



هذه هي الفوائد الجسم في معرفة خواص الاجسام \* 21

الايام عشر الطلاب هذى  
 تدل على عظيم جلال مولى  
 وأبدع سائر الأجسام مع ما  
 وأودع كل جزء لا يجزى  
 فغوصوا في دقائقها تروا ما  
 فهذا الفن منية كل ندب  
 وما في اصله شيء ينافى  
 نعم قد زاد بعض الناس فيه  
 اضافوا للسمين الغث حتى  
 وليس الا اضافوه دليل  
 وما يخفى على من راق فهما  
 فان رمت التبحر فيه فالجأ  
 وذلك كتاب مولانا تعالى  
 وطالع كتب ارباب الكلام  
 فان مارست ذلك حزت أمنا  
 شخص فيما تروم بغير خوف  
 مسائل حكمة غر بدائع  
 حباناً فضله أسنى الصنائع  
 حوته من الخصائص والطبائع  
 من الاكوان أسراراً روائع  
 يفوق على الجواهر في المنافع  
 من العلماء او اهل الصنائع  
 قضايا الدين او امر الشرائع  
 مقالات تصم لها المسامع  
 غدا كالشهد فيه السم نافع  
 سوى شبه ضعيفات المنازع  
 مرا مهمو بهاتيك الخدائع  
 الى الترياق قبل وبعد سارع  
 وسنة خير مبعوث وشارع  
 الى نهارير الجهابذة المصافع  
 وصارت عندك القضب القواطع  
 وطالع ما تشاء بغير مانع

(Arar)

QC171

F383

283

❖ الفوائد الجسم ❖  
❖ (في معرفة خواص الأجسام) ❖

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله الذي أوجد العالم من العدم وأودع فيه أبداع  
الأسرار والحكم والصلوة والسلام على من جاءنا بالحكمة  
وفصل الخطاب وعلى آله وأصحابه خير الآل والأصحاب  
وبعد فهذه رسالة مختصرة في فن الحكمة الطبيعية بحمد  
على طريق السؤال والجواب تسهيلا للطلاب

### ❖ فائده ❖

اعلم ان الجبكماء المتقدمين عرفوا هذا الفن بأنه علم يبحث فيه  
عن احوال الجسم المحسوس من حيث هو متعرض للتغير  
في الأحوال والثبات فيها وهو بمعنى قول من قال هو  
علم يبحث فيه عن الجسم من جهة ما يلحقه من الحركة  
و السكون لان الحركة عندهم هي انتقال الجسم  
و خروجه من القوة الى الفعل على سبيل التدرج وهذا

الانتقال ان كان من مكان الى آخر قيل له الحركة في  
 الاين ويسمى نقله وان كان من وضع الى غيره وهي  
 حركة الجسم المستدير على الاستدارة قيل له الحركة في  
 الوضع وهذان هما المعروفان في العرف باسم الحركة  
 وان كان من كمية الى اخرى كالنمو والذبول قيل له حركة  
 في الكمية وان كان من كيفية الى اخرى كتسخن الماء  
 وتبرده قيل له الحركة في الكيف ويسمى استعماله فظهر  
 ان لا فرق بين التعريفين في المآل وما ذكر في الاصل بمعناها  
 ايضا لانهم عرفوا الطبيعة بالثبات مبدءا أول بالذات لحركة  
 ما هو فيه بالذات وسكونه بالذات وبالجملة لكل تغير وثبات  
 ذاتي فكأنما قلنا علم يبحث فيه عن الجسم من حيث هو  
 متغير او غير متغير ولا يخفى على اللبيب ما في تعريفنا  
 لهذا الفن وللطبيعة من التساهل غير ان التزام التقريب  
 لذهن المبتدى حلتنا على ذلك وقد رتبوا هذا الفن على  
 ثمانية اجزاء ( الجزء الاول ) ويسمى السماع الطبيعي وسمي  
 الكيان يتبين فيه الامور العامة لجميع الطبيعيات مثل  
 المادة والصورة والحركة والطبيعة والنهاية واشباهها  
 ( الجزء الثاني ) ويسمى السماء والعالم يتبين فيه احوال  
 الاثريات والعناصر وطبائعها ومواضعها والحكمة في تضديدها

(الجزء الثالث) ويسمى الكون والفساد يتبين فيه احوال ما يتكون وما يفسد من المركبات والتوالد والنشوء والبلوى والاستحالة (الجزء الرابع) ويسمى الآثار العلوية يتبين فيه احوال العناصر قبل الامتزاج وما يعرض لها من التخلخل والكثافت واصناف الحركات بتأثير السمويات فيها واحوال الكائنات في الجو مثل الغيوم والامطار والزعد والهالة وقوس قزح والصواعق والشهب واحوال الكائنات عنها فوق الارض كالثلج والبرد والصقيع والرياح والبحار والمد والجزر واحوال الكائنات عنها تحت الارض كالزلازل والرجف والخسف (الجزء الخامس) المعادن ويتبين فيه احوال الكائنات الجمانية من الفلزات والجواهر النفيسة وغيرها من الزاجات والشبوب والاملاح والكباريت والزرنيخ والزنك وكيفية تولدها (الجزء السادس) النبات ويعرف فيه حال الكائنات النامية غير الحساسة من النجم والشجر وكيفية اغذائها ونشوها وتوليدها المثل (الجزء السابع) الحيوان ويعرف فيه حال الكائنات النامية الحساسة المتحركة بالارادة من البحرية والهوائية والبرية والاهلية وما يتولد منها (الجزء الثامن) ويسمى الحس والمحسوسات يعرف فيه القوى المحركة والمدركة خصوصا الانسان واحوال النوم والرؤيا واليقظة

وأما العلوم التي تتفرع عليها وتنشأ منه فهي كثيرة منها علم الطب  
 وعلم الكيمياء وعلم الفلاحة وعرف في الحكماء المتأخرون هذا الفن  
 بأنه علم تتعرف منه الخواص العامة للأجسام باعتبار كونها  
 كتلا والحركات الميكانيكية التي تفاعلها تلك الأجسام في بعضها  
 وتبين النوايس التي بواسطتها تتفاعل الأجسام في بعضها  
 وقولهم في التعريف باعتبار كونها كتلا مخرج لعلم الكيمياء  
 فانه علم به تعرف طبيعة العناصر الكائنة في الأجسام لكونه  
 يبحث فيه عن الأجسام من حيث التحليل والتركيب ومخرج  
 ايضا لعلم المعدنيات وعلم النباتات وعلم الحيوانات فان هذه الثلاثة  
 انما يبحث فيها عن الاشكال والصفات المخصوصة بالمعدنيات  
 والحيوانات والنباتات وعن كيفية وجودها ان كان على سطح  
 الارض او في جوفها وعن كيفية نموها وحيويتها لاعن الظواهر  
 التي تحصل بين كتل الأجسام ومخرج ايضا لعلم الفلك  
 وعلم طبيعة الارض فانها انما يبحثان عن بعض الأجسام في  
 بعض احوالها فعلم الفلك وان كان يبحث عن الكواكب  
 وحركاتها وابعادها ونحو ذلك الا ان القواعد التي تستنتج من  
 هذا البحث ليست عامة كالتي تستنتج من علم الطبيعة وعلم  
 طبيعة الارض انما يبحث عن شكل الارض الظاهر ووضع  
 الطبقات المعدنية في جوف الكرة بالنسبة لبعضها وعن تساوي

أسطح الأرض واختلاف ميلها وعن تقطع الشواطئ واتجاه  
تيار الماء وعن وضع الجبال وتكونها ونحو ذلك لاعتنا الظواهر  
العامة الناتجة من فعل الاجسام في بعضها ولا عن التواميس  
الطبيعية العامة المستولية على تلك الظواهر كذا في الازهار  
البدئية وهو عمدتنا في هذه الرسالة فيما ننقله عن المتأخرين

- ١ س ما الحكمة الطبيعية  
ج فن يبحث فيه عن الجسم من حيث طبيعته  
٢ س ما الطبيعة  
ج هي الحال الملازمة للجسم المميزة له عن غيره كالحرارة  
لنار والبرودة للثلج  
٣ س هل يختلف مقتضى الطبيعة  
ج نعم يختلف لكنه نادر جداً وذلك على يد الانبياء  
عليهم السلام فيحرق الله تعالى لهم مقتضى الطبيعة في  
بعض الاوقات تأييداً لهم فيما ادعوه وارشاداً للناس  
الى انه لا فعل للطبيعة حقيقة وان الفعل إنما هو له  
تعالى كما وقع ذلك للخليل عليه السلام من صيرورة  
النار عليه برداً وسلاماً ويسمى ذلك معجزة وقد يقع  
بمثله للاولياء ويسمى كرامة وكل ما ذكره في هذا الفن  
من لفظ التأثير والسبب والعللة فأنما نريد به معناه

المجازى اذ لا يؤثر في شيء من العالم سوى الله سبحانه  
وتعالى

مافائدة هذا الفن

٤ س

فائدته ولا تكميل القوة النظرية بالوقوف على بعض  
ما ودع في هذا العالم البديع من الاسرار فيزداد  
معرفة بحكمة العليم الحكيم المريد القادر الذي لا تحيط  
به الافكار فيقبل عليه بكلية فائلا ربنا ما خلقت  
هذا باطلا سبحانه ففنا عذاب النار وثابنا الاستماع  
بما ينشأ عنه من الامور الجملة المنافع التي لها مدخل  
في كثير من الصنائع

ج

هل مسائل هذا الفن يقينية كالمهندسة

٥ س

لا بل بعضها يقيني بجذب المغناطيس الحديد لاستناده  
الى البيان الذي لا يختلف معه اثنان وبعضها ظني  
كقول من يقول بان في المغناطيس اجساما صغيرة  
دقيقة غير محسوسة تخرج كالحبال فتتصل بالحديد  
فتجذبه طلبا للاتصال بل مثل هذا يكاد ان يكون  
من نتائج الاوهام لامن مقتضيات العقول والافهام  
وليس بين طائفة من الطوائف من الاختلاف مثل  
ما بين اهل هذا الفن وهو اكبر دليل على ان كثيرا

ج

بما يقولونه مبنى على الظن فتخذ ماصفا ودع ما كدر  
واجعله بمنزلة مجرد الخبر

ما الجسم

٦ س

هو ذو الابعاد الثلاثة الطول والعرض والعمق

ج

الى كم ينقسم الجسم

٧ س

الى ثلاثة حيوان ونبات وجماد

ج

ما الحيوان

٨ س

هو الجسم النامي الحساس المتحرك بالارادة

ج

ما النبات

٩ س

هو الجسم النامي الذى ليس له حس ولا حركة ارادية

ج

ما الجماد

١٠ س

هو الجسم الذى ليس له نمو محسوس ولا حس ولا

ج

حركة ارادية كالمعادن والحجر والتراب

ما النمو

١١ س

هو ازدياد حجم الجسم بما ينضم اليه وبداخله فى الابعاد

ج

الثلاثة على نسبة طبيعية بخلاف الورم والسمن

\* فائدة \*

قال القاضى حسين فى شرح هداية الحكمة قد يقال لم  
ينتهض دليل على ان النبات ليس له حس وحركة ارادية



وان المعدني ليس له نشو و نماء و غاية عدم الوجدان و انه لا يدل على العدم و لذا قال شارح التلويحات المركب ان تحقق كونه ذا حس و ارادة فهو الحيوان و الا فأن تحقق كونه ذا نماء فهو النبات و الا فهو المعدني و قد يتسك بشعور النبات و اختياره في الحركات بما يشاهد من ميلانه عن سمت استقامته في الصعود اذا كان هناك مانع فانه قبل ان يصل الى ذلك المانع يعوج ثم اذا جاززه عاد الى تلك الاستقامة و في شجرة النخل و البقطين امارات شاهدة بذلك و يتسك ايضا لاغذاء المعدني بما ظهر في المرجان من هيئة النماء و قال العلامة سعد الدين في شرح المقاصد لاخلاف في ان النبات ليس بحيوان لان المراد به ما علم فيه تحقق الحس و الحركة و انما الخلاف في حياته فقبل هو حي لان الحياة صفة هي مبدأ التغذية و التنمية و قيل لا اذ الحياة صفة هي مبدأ الحس و الحركة الارادية و اعترض باننا لا نسلم ذلك في النبات غاية الامر انتفاء العلم بتحقيقه فيه و منهم من ادعى تحققه فيه مستشهدا بالامارات على ما سبق و منهم من بالغ باتصافه بالادراك حتى اثبت له ادراك الكلبيات وهو المعنى بالعقل زعما منه ان ما يشاهد من ميل اناث النخيل الى بعض الذكور دون البعض و ميل عروقها الى الصوب الذي فيه الماء و انحرافها في صعودها

هن الجدار المجاور لابتأى بدون ذلك وهذا ينسب الى جمع من  
 قدماء الحكماء انتهى اقول وعن هذا المذهب الغريب نشأ  
 ما يفعله به بعض الناس من تهديد بعض الاشجار التي انقطع  
 حملها بالقطع ان لم تحمل عام قابل والهجوم عليها بالسيف  
 واستشفاع من حضر ذلك وضمانه لحملها وقد جرينا في الاصل  
 في تعريف النبات على ما هو المشهور عند الجمهور من انه غير  
 حساس ولا متحرك بالارادة وان ما يصدر منه مما يؤهم ذلك  
 طبيعي ليس له شعور به واما الجماد فان تعريفه يحتمل المذهبين  
 فان كان اننى مسلطاً على التقيد كان على مذهب الجمهور  
 وان كان مسلطاً على التقيد كان على مذهب غيرهم فيكون  
 فيه اثبات نمو غير محسوس وانما كان غير محسوس لتناول  
 المدة في حصوله بخلاف الحيوان والنبات

١٢ س هل للنبات حياة وتناسل

ج نعم له حياة مجازية وتناسل كذلك اما حياته فهمى  
 عبارة عن الحاملة الحاصلة له من العصارة النباتية المجذوبة من  
 الثرى اى التراب الرطب فتسرى في جسمه سرعان الدم في  
 جسم الحيوان ثم تنتقل الى اوراقه واما موته فهو عبارة عن  
 يسهه واما تناسله فبظهور مثله منه اما باخذ جزؤ منه وزرعه  
 او باخذ بزره كذلك

- ١٣ س ما معنى الاحساس في الحيوان  
ج هو ادراك الاشياء المحيطة به
- ١٤ س هذا الادراك مبدأ لآتى شئ  
ج هو مبدأ الحركة الارادية فاذا ادرك شئ نافعا تحرك اليه وان ادرك شئ ضارا تحرك عنه
- ١٥ س كم انواع الحيوانات واين مقرها ومادة رجمها  
ج اما انواعها فكثيرة لا تحصى واما مقرها فبعضها في البر وبعضها في البحر وبعضها في الهواء واما رجمها فبعضها الكبير جدا كالحيوت المشهور بحوت يونس ومنها الصغير جدا الذي لا يدركه البصر لشدة صغره حتى انه كثيرا ما يرى في قطرة ماء الوف من الحيوانات الحية بالنظر المكبر للرئي (مقرسقوط)
- ١٦ س ما الحواس الخمس للحيوان  
ج هي السمع والبصر والذوق والشم واللمس اما السمع فآلته الأذن واما البصر فآلته العين واما الذوق فآلته اللسان واما الشم فآلته الانف واما اللمس فهو مبثوث في جميع البدن
- ١٧ س ما اشرف انواع الحيوان  
ج هو الانسان لاختصاصه بالعقل الذي يدرك به الامور الكلية وبالناطق الذي يبين به عما في ضميره باختصار طريق واين وجه

- ١٨ س كم العظام الموجودة في جسم الانسان  
ج هي مائتان وستون تقريبا منها صغير ومنها كبير  
وبعضها متصل ببعض بواسطة الاوتار
- ١٩ س كم الاعضاء الرئيسة في الانسان  
ج اربعة القلب والرئتان والكبد وهي في الصدر  
والدماغ

٢٠ س لم كانت هذه الاربعة رئيسة  
ج للاضطراب اليها في بقاء الشخص اما القلب فلائنه  
مبدأ قوة الحياة ومنه يتفرق الدم الى جميع الجسم بواسطة  
العروق والشرايين واما الرئتان فلانهما آلة للتنفس وهو  
استشاق الهواء النافع ودفع اضرار واتصفية الدم واما الكبد  
فلانها تفرز الصفراء ولها مدخل عظيم في ايصال الغذاء الى  
الاعضاء واما الدماغ فلانه مركز القوة العقلية فاذا اراد  
الانسان تحريك اليد للكتابة مثلا يسرى اثرها الى اليد  
بواسطة الاعصاب الدماغية والنخاعية فتتحرك في اقل من  
لمح الطرف واذا ادركت الخواص الخمسة شيئا وصل حالا الى  
الدماغ بواسطة الاعصاب فادركت النفس ذلك

٢١ س ما كمية التغذية  
ج ان الغذاء بعد استقراره في المعدة مدة يصير كيلوسا

وهو جوهر كما، الكشك في التخين في بياضه وقوامه ثم يتصل  
 بجوف القلب بواسطة مجراها ومنه يتصل بالرتين بواسطة  
 الشرايين فيمكث بهض ثوان ويتصفي بمماسه الهواء ثم يرجع  
 الى القلب ويدور في سائر الاعضاء كالدم فيأخذ منه كل  
 عضو مقدار ما تحلل منه

٢٢ س ما حقيقة الروح

ج هي امر لم يحكم حوله حاتم ولا وصل اليه رائم لا يعلم  
 كنهه الا الله تعالى ومن زعم معرفته فقد غلا او تغالى

### ❖ فوائد ❖

الاولى اختلف الناس في العقل اختلافا كثيرا من وجوه هل  
 له حقيقة تدرك ام لا وعلى الاول هل هو جوهر او عرض  
 وهل محله رأس او القلب فعلى ان له حقيقة تدرك وانه  
 عرض فاحسن ما رسم به انه ملكة في النفس بها تستعد للعلوم  
 والادراكات وعلى انه جوهر فاحسن رسومه انه جوهر لطيف  
 نوراني يتميز به بين الحسن والقيح وانما سمي عقلا لانه يعقل  
 صاحبه عن الفواحش وسفاسف الامور وبه امتاز الادمي عن  
 سائر الحيوانات واما محله فاكثر الفقهاء اقل الفلاسفة على انه  
 القلب واقل الفقهاء واكثر الفلاسفة على انه الدماغ محتجين

بانه اذا أصيب الدماغ فسد العقل واجيب بان استقامة الدماغ  
 تعلمها شرط والشيء يفسد بفساد شرطه ومع الاحتمال فلا  
 جزم قال في شرح المقاصد قد دلت الادلة السمعية من الكتاب  
 والسنة على ان محل العلم الحادث هو القلب وان لم يتعين هو  
 لذلك عقلا بل يجوز ان يخلقه الله تعالى في اى جوهر شاء  
 لكن الظاهر من كلام كثير من المحققين ان ليس المراد بالقلب  
 ذلك العضو المخصوص -وص الوجود لجميع الحيوانات بل الروح  
 الذى به امتياز الانسان وظاهر كلام الفلاسفة ان محل العلم  
 بالكيلات هو النفس الناطقة المجردة وبالجزئيات هو المشاعر  
 الظاهرة او الباطنة على ان المحققين منهم على ان محل الكل  
 هو النفس ألا انه فى الكليات يكون بالذات وفى الجزئيات  
 بتوسط الآلات اعنى المشاعر

الثانية اختلاف الاولون والآخرين على مر الايام فى حقيقة  
 الروح على زهاء الف قول ولم يأت احد منهم بما يشفى الغليل  
 وينفى الغليل بل بعضهم اتى برسوم ناقصة لاتنبئ عن شئ من  
 حقيقتها وبعضهم اتى بحدود لم يقيم دليل على صحتها ولذلك  
 اختار كثير من المحققين الأمسالك عن الخوض فيها اذ لايجدى  
 نفعا وحسب الانسان دليلا على قصر عقله عجزه عن ادراك  
 روجه التى هى جزؤ منه او هى هو

الثالثة اتفقت العلماء على ان الروح باقية لا يلحقها الفناء لتعلق ارادة الله تعالى بذلك فبقاؤها غير واجب لذاته بل لغيره وهى مما له اول وليس له آخر واما موت الانسان فهو عبارة عن خروج الروح عن الجسم وانتقالها لعالم الارواح وقبض الروح بالوفاة اخراجها وفي المنام منعها المير والحس والادراك

٢٣ س ما الارض

ج كرة عظيمة مركبة من اجزاء مختلفة

٢٤ س ما اصل الارض في ابتداء خلقها

ج هذه مسألة كثر بسببها القيل والقال بين الحكماء وعظم فيها الجدل واضطربت الآراء والمعتمد عند المتأخرين انها كانت في ابتداء امرها كرة نارية سيالة برد سطحها الظاهر مع تطاول الاعصار فصارت على هذه الهيئة التي نراها

٢٥ س ما دليلهم على ذلك

ج هو ما شاهدوه من ازدياد الحرارة كلما تسفلوا في الارض وانهم كلما نزلوا مقدار اثنين وثلاثين مترا (٤٣ ذراعا تقريبا) وجدوا الحرارة تزداد درجة فاستدلوا من ذلك على وجود نار

طبيعية في جوف الارض

٢٦ س كم تبلغ درجة الحرارة الموجودة في غنى سائتين من سطح الارض على هذا القول

ج هي تبلغ مائتين وخمسين لان كل ساعة تزداد بها الحرارة مائة وخمسة وعشرين درجة لانها اربعة آلاف متر فاذا قسمت على اثنين وثلاثين خرج ذلك وهذه الحرارة اعنى الموجودة في عمق ساعتين كافية لاذابة الاجسام المعدنية كالرصا ص والقرندير والحديد فاذا وجدت هناك لاتكون الا ذائبة

٢٧ س كم تبلغ درجة الحرارة عند المركز على ذلك  
ج تبلغ نحو مائى الف درجة تقريبا لان نصف قطر الارض ( البعد الذى بين ظاهرها وبين مركزها ) هو الف وخمس مائة وتسعون ساعة فاذا ضربناه فى مائة وخمسة وعشرين خرج ما يقرب من مائتى الف وهى حرارة لا يطبق عشر عشر معشارها الحجر وهى نحو ذج من نار سقر نعوذ بالله من ذلك و سلوك سبى المسالك

٢٨ س كم تخن قشرة الارض التى بردت وجدت  
ج تبلغ نحو مسافة اثنى عشر ساعة اى خساوستين الف ذراع تقريبا

٢٩ س ما نسبة هذه القشرة فى المقدار الى باقى الارض  
ج هى كنسبة ورقة رقيقة جدا لفت على نار نجمة فان تلك الورقة لا مقدار لها بالنظر لثخن النار نجمة

\*\*\* فوائد \*\*\*

الأولى ان كون الارض فى ابتداء خلقها جوهر سيات لا قال



به بعض المفسرين قدّس الله اسرارهم غير انهم لم يتعرضوا  
 ليكونه ناريا كما زعم المتأخرون غير انه يستأنس له بقوله تعالى  
 ( ثم استوى الى السماء وهى دخان فقال لها وللارض ائتيا  
 طوعا او كرها قالتا اتينا طائعين ) وقد اختلفوا فى الدخان  
 فقيل انه بمعنى الامر الظمانى اى العدم المحض فالمعنى عليه ثم  
 قصد الى خلق السماء وهى معدومة وقيل انه عبارة عن دخان  
 كونت منه السماء وفيه الشاهد فان الدخان لا يقال حقيقة الا  
 لما انفصل عن مادة نارية والله اعلم بحقيقة الحال

الثانية قد ورد فى الكتاب العزيز فى آيات كثيرة كون السموات  
 سبعا ولم يرد فى حق الارض شيء من امر العدد الا فى قوله سبحانه  
 وتعالى ( الله الذى خلق سبع سموات ومن الارض مثلهن يتنزل  
 الامر بهن ليعملوا ان الله على كل شيء قدير وان الله قد احاط  
 بكل شيء علما ) فذهب الجمهور الى ان الارض ايضا سبع اخذا  
 بظاهر هذه الآية غير انهم اختلفوا فى ذلك فقال بعضهم  
 هى سبع باعتبار الاقاليم وقال بعضهم هى سبع باعتبار طبقاتها  
 واختلف اصحاب هذا القول فقالت فئة منهم انها طبقات  
 كطبقات السموات غير متلاصقة وان كل ارض منها مسكونة  
 بائناس مكافين واستندوا فى ذلك الى آثار مأخوذة عن بعض  
 علماء الاخبار وقالت فرقة اخرى منهم وهم اهل النظر والفكر

الدقيق انها طبقات متلاصقة ليس بينها فرجة وان المسكون منها هو السطح الذي نحن عليه فقط وأن الآثار الواردة في هذا الباب لا يوثق بها ولا يعتمد عليها لكونها مأخوذة عن الاسرائيليات وبؤيد ما ذهب اليه هؤلاء قوله صلى الله عليه وسلم في الحديث الصحيح من غصب شبرا من الارض طوقه من سبع ارضين فان الطبقات السفلى او كانت مسكونة لكان غاصب الشبر من الارض العليا انما يطوقه منها فقط لعدم ملك المقصوب منه لما تحت ذلك بسبب تعلق ملك سكانها بها وبؤيد ايضا هذا القول اعنى قول من قال بان الارض طبقات متلاصقة لا فرجة بينهم عدم ورود لفظها مجموعا في موضع من القرآن الكريم بخلاف السماء فانها وردت مجموعة في كثير من الآيات كقوله تعالى (وسع كرسيه السموات والارض) فتنبه ولا تكن من الغافلين تنعم الامر في قوله تعالى (يتنزل الامر بهم) يجوز ان يراد به الوحي والمعنى عليه انه يتنزل امره بين السموات والارض او فيما بين كل منهما بانزال الكتب وارسال الرسل ويجوز ان يراد به التكوين والخلق اذ لا يخلو مكان في السموات والارض في كل وقت من كون يكونه الله تعالى او يحدث يخلقه وذلك قوله (انما امرنا شئ اذا اردنا ان نقول له كن فيكون) والمعنى عليه انه يجري خلقه وتكوينه بينهم

الثالثة ان الله سبحانه وتعالى لم يكلفنا معرفة ماهية هذه الطبقات وما تكونت منه وكيف تكونت وليس هذا من مباحث الدين على ان معرفة ذلك من غير طريق الوحي محال اذ الانسان لا يتيسر له بطريق البحث والاخبار غير معرفة سطح الارض وظاهرها والمواد الشديدة القرب من ذلك السطح ومع شدة البحث عن هذا المقدار من الارض منذ الواف من السنين لم يتيسر الوقوف في هذه المسألة على الحق اليقين الرابعة قد قسم الحكماء المتأخرون المواد الكائنة في سطح الارض وما قرب منه بحسب ما ظهر لهم الى خمسة انواع الاول الاراضى الاولى وتسمى بالاراضى الاصلية وهى التى اعتبر كونها اقدم تكويناً وانما موجودة من ابتداء تجدد الكرة على ما عرفت من مذهبهم فيها وذلك مثل الرافات السفلى من السهل والرافات العليا من الجبل وهذه الاراضى لا تكون سائرة لغيرها من الاراضى بل تكون مستورة باراض احدث منها وهذه كثيرة الغور بحيث لا يمكن الوصول الى اعماقها ومعظم الكرة مكون منها ولا اقل من كونها تمتد على جميع سطحها على هيئة قشرة متصلة غير منقطعة مكونة اقواسا كثيرة عظيمة غير منتظمة الثانى الاراضى الثانية وهى الرافات المصطفة فوق الاولى المرتبة بالمياه وهى تشتمل فى الغالب على مقدار عظيم من آثار النبات والحيوان

مثل الخشب والعظم القديم ثم ان عظم السمك والصدف القديم  
الذى يشاهد في هذه الراقات فوق الجبال يدل على ان البحر  
قد غمر هذه الجبال من قديم الزمان وهذا يؤيد حكاية الطوفان  
العام اقول ان صح ان هذا الطوفان كان قبل تكون الانسان  
كما يدعون كان غير الطوفان المذكور في الكتب السماوية لأن  
ذلك باتفاق اصحاب الملل والاديان كان في زمن نوح عليه  
السلام والعجب انهم ينسبون ذلك الطوفان لمصادمة كوكب  
من الكواكب ذوات الاذنان للارض في اثناء سيرها ويقولون  
بتغير محور الارض بهذه الصدمة والعجب من ذلك استهزاءهم  
بالنجمين الذى يخوفون الناس حين ظهور ذوات الاذنان من  
وقوع الدواهي والحوال ان قولهم يؤدى لما هو ادهى وأمر  
وعندنا ان قول كلا الطائفتين ضعيف واه الثالث الاراضى  
الثالثة وهى مركبة من آثار النوبيين الاولين وفي زمن تكونها  
ظهر انواع من الحيوان البرى بعضه انقرض نسله وبعضه لم  
يزل الى الآن وبعض نباتات مشابهة لنباتات عصرنا ومنها تكون  
الخشب الحفرى المنسوب الى هذه الارض وانما لم يستحل الى فحم  
حجرى لانه انما اندفن في الارض جديدا ولم تؤثر فيه الحرارة  
الارضية ولا ضغط الطبقات الارضية العديدة المراكبة وهذا ان  
الشريطان ضروريان في تكون الفحم الحجرى اليكشيف المندمج

والخشب الحفرى الذى يوجد فى هذه الارض والتى قبلها يستعمل  
وقودا فى جملة من البلاد الرابع الاراضى الرابعة وهى البركانية  
اى المصنوعة من المواد البركانية المعدنية الخامس ارض المزرعة  
وهى التربة فتوجد فوق ماعداها من الانواع وهى الصالحة  
للزراع عليها تنبيه قد نص البعض منهم على ان ما ذكره هو تقسيم  
اعتبارى غير حقيقى وانه لا يمكن الوقوف على حقيقة الارض  
ولا على كيفية تكونها بوجه يمكن تطبيقه على جميع كتلها غير  
ان ما لا يدرك كله لا يترك كله

الخامسة ورد فى القرآن الكريم آيات كثيرة تدل على ان الله  
سبحانه وتعالى خلق السموات والارض وما بينهما فى ستة  
ايام كقوله تعالى ( ولقد خلقنا السموات والارض وما بينهما  
فى ستة ايام وما مسنا من لغوب ) فجوز المفسرون قدس الله  
تعالى اسرارهم ان يكون المراد بال ستة الايام ستة اوقات كل  
وقت منها بمقدار يوم من الايام المتعارفة لدينا وان يكون  
المراد بها ستة ادوار ومقادير متساوية لا يعلم مقدارها غير  
الله سبحانه وتعالى وعلى كلا الحالين فالايام فى هذه الآية  
الكريمة وما اشبهها مجاز والى الثانى جنحت الحكماء فان قلت  
ما الحكمة فى خلق السموات والارض وما بينهما فى ستة ايام  
مع قدرة الله سبحانه على ايجاد ذلك فى اقل من مقدار لحظة طرف

قلت ذكروا ان الحكمة لذلك انه تعالى اراد ان يعلم بذلك عباده الرفق في الامور وان يعلمهم بان تأخر الثواب عن المطيع والمعاقب عن العاصي ليس مبنيا على الاهمال بل على الاهمال الذي اقتضته حكمته وقال بعض المحققين ان الشيء اذا احدث دفعة واحدة ثم انقطع طريق الاحداث فلهـله يخطر ببال القاصر ان ذلك انما وقع على سبيل الاتفاق اما اذا احدثت الاشياء على سبيل التعاقب والتواصل مع كونها مطابقة للمصلحة والحكمة كان ذلك اقوى في الدلالة على كونها واقعة باحداث محدث قديم حكيم وقادر عليم رحيم تنبيه كما انه لا يصل الفكر البشرى الى تعيين مقدار الادوار التي تم فيها خلق السموات والارض وما بينهما كذلك لا يصل الى تعيين كم مضى من الادوار على خلق ذلك ولا كم بقي وما يذكر في بعض التواريخ فهو رجم بالغيب لا يستند برواية ثابتة الى من ليس في كلامه ريب فلا ينبغي ان تأخذ بكل ما يروى وتسلم فما كل راو كالبخارى ومسلم

- 
- ٣٠ س ما المواد التي يتركب منها قشر الارض الظاهر  
ج ثلاثة اولها التراب والاحجار وثانيها المعادن وثالثها  
المواد القابلة للاحتراق كالكبريت والنفط  
٣١ س اي هذه المواد الثلاث اكثر

ج هي المادة الترابية والحجرية

٣٢ س اي انواع هذه المادة اكثر

ج هي الكدان والجصين والرمل والطباشير والحجر  
الصلد ( غرايت ) واما الحجر السماقي ودر النجف والعقيق  
والمح والحجر المسمى ( بورسليم ) وما اشبه ذلك من المواد  
الثمينة فانها نادرة لا سيما الباقوت وسائر الجواهر

٣٣ س ما المعادن

ج هي الاجسام التي اذا وضعت على النار ذابت ولم  
تحترق كالذهب والفضة والنحاس والحديد والمغنطيس  
والرصاص والتوتيه والقردير والزئبق والبلاتين

٣٤ س اي المعادن اثقل وزنا واصعب ذوبانا

ج هو البلاتين اي الذهب الابيض

### \* \* فائدة \* \*

ان هذه المعادن تختلف قلة وكثرة وجهة فلنيس كل واحد منها  
يوجد في كل جهة من الارض فلزم بيان المواضع التي توجد  
فيها لما في ذلك من الفائدة

اما الذهب فيوجد في اوربا واكثر الجبال المتسلسلة التي في آسيا  
لا سيما في جبال اورال غير انه في امريكا واستراليا وافريقيا  
اكثر واوفر

واما الفضة فهي في امر يقا اكثر من غيرها  
 واما النحاس فيوجد في شمالي اوربا وواسطها وفي جبال اورال  
 وشرق آسيا وفي جنوبي امر يقا  
 واما الحديد فيوجد في سائر البلاد ولكنه في بلاد اوربا اكثر  
 واما المغناطيس فهو نوع من الحديد ويوجد في اسقاندينا ووفي  
 شمالي آسيا  
 واما الرصاص فيوجد في سائر الجهات لاسيما في غربي اوربا  
 وواسطها  
 واما التوتيا فتوجد كثيرا في واسط اوربا وجزائر بريطانيا  
 واما القزدير فيوجد كثيرا في واسط اوربا وجزائر بريطانيا وشبه  
 الجزيرة المسماة مالا الواقعة في آسيا  
 واما الزئبق فيوجد في واسط اوربا وفي امر يقا  
 واما البلاتين فيوجد في جبال اورال وفي امر يقا الجنوبية  
 واما المواد القابلة للاحتراق فيها الفحم الخالص الذي يتكون  
 منه اللامس ويوجد في بلاد الهند ومملكة برازيليا من امر يقا  
 وفي جزيرة بورشو ومنها الكبريت ويوجد كثيرا في صقليا (سحليا)  
 واسلندا وشبههما من البلاد ذات الجبال النارية ومنها النفط  
 ويوجد في جنوبي اوربا وغربي آسيا ومنها الفحم المعدني  
 ويوجد في سائر الجهات لاسيما في الشمال الغربي من اوربا



٣٥ س ما المغناطيس

ج نوع من الحديد فيه سيال لطيف غير موزون يجذب بعض الاجسام لاسيما الحديد والفولاذ واذا ذلك قطعة من الفولاذ بقطعة منه دللنا قويا سرت تلك الخاصية الى الفولاذ فيصير مغناطيسا صناعيا ويسمى بحديد المغناطيس

٣٦ س هل القوة المغناطيسية متساوية في جميع اجزاء قضيب الحديد المغناطيسي او مختلفة

ج هي مختلفة غير متساوية فاعظم ما تكون في الطرفين ثم تناقص شيئا فشيئا الى ان تصل الى منتصفه فتكون هناك صفرا اى تنقطع ويظهر ذلك بوضع حديد المغناطيس في برادة الحديد فانه يعلق منها في الطرفين اكثر ولا يزال يتناقص الى المنتصف فلا يرى هناك شئ

٣٧ س هل طرفا حديد المغناطيس معا جاذبان ام لا  
ج لا بل احدهما يجذب ويسمى القطب الشمالى والآخر يدفع ويسمى القطب الجنوبى

٣٨ س اذا اخذت قطعتان من حديد المغناطيس وقرب طرفى احدهما من الاخرى فماذا يحصل

ج اذا كانت الجهتان متجانستين حصل بينهما الترداف كما اذا قرب القطب الشمالى من القطب الشمالى وان كانت

الجهتان مختلفتين حصل بينهما التجاذب كما اذا قرب القطب الشمالي من القطب الجنوبي واذا تجاذبا والتصقا تبطل خاصية الجذب منهما يعني اذا وضع عليهما قطعة حديد لا يجذبانها حال كونهما متجاذبين

٣٩ س م معرفة القبلة ( قبله نامه ) = بوصلة

ج هي عبارة عن ابرة مغناطيسية وضعت فوق مرود مقام اعلى دائرة افقية مقسمة الى اقسام تعلم منها الجهات المختلفة ولذا كانت من ضروريات ارباب السفن

### \* فوائد \*

الاولى ذكروا ان في الارض قوة مغناطيسية بدليل ان الابرة الممغنطة الموضوعة على السهم او المعلقة بخيط من الحرير لا تنقف على وضعها كغير الممغنطة بل تتحرك وتضطرب حتى تأخذ اتجاهها ناحية احد القطبين ولو حولت عنها لعادت اليها وما ذلك الا للقوة المغناطيسية التي للارض وحيث ان السباليين اذا اتحدوا تنافروا واذا اختلفا تجاذبا فالقطب الجنوبي للابرة الممغنطة يتوجه نحو الشمالي والشمالي نحو الجنوبي

الثانية جرت عادتهم ان يسموا على القطب الشمالي من بيت الابرة وهو الذي الابرة فيه متجهة الى ناحية القطب الشمالي من الارض حرف (ش) لكونه اول حروف شمال او يعلوه بلون الزرقاء

ولا بأس بأن يرسموا على القطب الثاني الذي هو الجنوبي حرف (ج) علامة له والقطب الشمالي يسمى بالوجب والجنوبي يسمى بالسالب وان يرسموا ايضا عدة مثلثات مستدقة الاطراف مختلفة الالوان مرسومة على اطرافها علامة الاركان الاربعة الرئيسة للهواء وعلامات النقط المتوسطة بينها الدالة على اتجاه الرياح عند هبوبها

الثالثة ان اتجاه سن الابرة الى ناحية القطب لما لم يكن على سمت خط الزوال دائما بل منحرفا عنه قليلا يسمى ذلك الانحراف بالبعد والزاوية التي تتكون من انحراف رأس الابرة عن خط الزوال تسمى بزاوية البعد فاذا عرف خط الزوال في مكان عرف منه مقدار انحراف الابرة المغناطيسية بان تدار الصفيحة الكائنة فيها حتى يقع خط (ش ج) على خط الزوال تماما فيكون مقدار انحرافها عن خط (ش ج) هو مقدار انحراف الابرة في ذلك المكان واذا كان ميل الابرة معروفا في مكان يعرف منه خط الزوال من انحراف خط (ش ج) عن الابرة شرقا او غربا وخط الزوال عبارة عن خط مستقيم يتصل احد طرفيه بالقطب الشمالي الارض والاخر بالقطب الجنوبي يقسم الارض الى قسمين شرقي وغربي

الرابعة ان قطبي الابرة يكونان على محورهما والافق في خط

الاستواء اى لا انتكاس فيها لاستواء بعد قطبي الارض فيه واذا  
 فارقت خط الاستواء وقربت من احد القطبين انتكس قطبها  
 الشمالى ان كان القرب من قطب الارض الشمالى بمقدار القرب  
 او الجنوبي ان كان القرب من قطب الارض الجنوبي كذلك  
 الخامسة ان للمغناطيس مدخلا عظيما لاصحاب السمعة  
 والجيل فمن ذلك ما يحكى ان السلطان يمين الدولة محمود ابن  
 سبكتكين لما فتح مدينة سوناة من الهند رأى هيكلًا فيه صنم  
 كان واقفا في وسط البيت لابقامة من اسفله تدعّمه ولا بقامة  
 من اعلاه تمسكه وكان امر هذا الصنم عظيما هند الهند من  
 رآه واقفا في الهواء تعجب وكانت الهند يحجون اليه ويحماون  
 اليه من الهدايا كل شيء نفيس وكان له من الوقوف ما يزيد  
 على عشرة آلاف قرية وكانت سدنته الف رجل من البراهمة  
 لعبادته وخدمة الوقود فحجب من ذلك وقال لاصحابه ماتقولون  
 في امر هذا الصنم ووقوفه في الهواء بلا عماد وعلاقة فقال  
 بعضهم انه علق بعلاقة واخفيت العلاقة عن النظر وقال  
 بعض الحاضرين ائى اظن ان القبة من حجر المغناطيس والصنم  
 من الحديد والصابغ بالغ في تدقيق صنعه وراعى تكافؤ قوة  
 المغناطيس من الجوانب فوافق قوم وخالفه آخرون فرفع حجرين  
 من رأس القبة فخال الصنم الى احد الجوانب فلم يزل يرفع

الاشجار والصنم ينزل حتى وقع على الارض ومن ذلك ما يفعله بعض المشعوذين من وضع افراخ ميتة من البط في الماء والاشارة لهم باقطة من الخبز فتنبه حيث اراد وسببه انه يضع قطعة من الحديد في منقارها وقطعة من المغناطيس في الخبز فيحدث ذلك ومن ذلك ما حكاه صاحب كشف الاسرار من انه رأى ببلاد الهند صيرفيا في مرتبة عظيمة من الحشمة والوقار ومثما عند ارباب الحرف والتجار وقد اتخذ في يده خاتما فيه فص من حجر المغناطيس فاذا قبض الذهب من التاجر ادار الخاتم الى ناحية الكفة التي فيه الذهب فتمتنع من النزول بمقدار ما يجذبها من الحجر فتزيد كل وزنة مثقالا او اكثر واذا اراد ان يعطي ادار الخاتم الى الكفة الاخرى فينقص الموزون مقدار مثقال او اكثر

٤٠ س ما الجبل

ج هو جزؤ من الارض يرتفع عنها ارتفاعا عظيما فان كان قليل الارتفاع سمي تلا

٤١ س ما جبل النار

ج هو جبل يقذف احيانا من باطنه مواد نارية من نار اولهب او دخان او رماد حار وربما تكون اجارا ملتصبة او كبريتا او قبرا او ماء ويسمى بركانا

٤٢ س ما الزلزلة

ج هو عبارة عن حركة جهة من الارض

٤٣ س ما سبب الارتفاع في الجبال ٤٤ وظهور المواد النارية

في البركان ٤٥ وتحرك جزؤ من الارض في الزلزلة

ج الآراء في ذلك مختلفة مضطربة واشهرها عند

الحكماء المتأخرين انها ناشئة من تصاعد الابخرة من البحر

المسجور ( الموقد المشتعل ) الكائن في جوف الارض فتيل

المخروج الى ظاه الارض من كثرتها وطبيعتها الموجبة للصعود

فان وجدت في الصخور منافذ نفذت منها بسهولة فاذا لم تجد

هذه المنافذ تراكت في التجايف الارضية الباطنية وتضغط

نفسها حتى تشق القشرة الارضية المانعة من خروجها او

ترفعها او تمزقها في الحالة الاولى يتكون بركان فهو متفقس

الارض وفي الحالة الثانية يتكون جبل مختلف الارتفاع وفي

الحالة الثالثة يحصل تمزق في باطن الارض تحصل عنه الزلزلة

٤٦ س هل للزلزلة مضرة

ج قد تقع في مقدار ملح البصر فلا يقع لها مضرة جسيمة وقد

تستمر مدة فينشأ منها مضرات عظيمة هائلة فقد تسقط الابنية العظيمة

وقد تشق سطح الارض فيخسف ببعض محلات وتغيب مجارى

بعض الأنهار بل قد يتحول بسببها البحر فيصير بر أو البر فيصير بحرا

## \* فوائد \*

الأولى قال بعض الحكماء اننا اذا قابلنا حوادث الزلازل بحوادث البراكين رأينا كأن هاتين الحادثتين معلولتان لعلة واحدة وهى الثيران التى تحت الارض اى المختزنة فى باطنها الا ان آثار الزلازل اوسع من آثار البراكين يعنى ان آثار الزلازل تظهر فى متسع عظيم من الارض بخلاف آثار جبال النار فلا تمتد الا بجوار قرب جبل النار وقد جرت العادة ايضا ان الزلزلة تعظم بقدر البعد من البركان وعلل ذلك بعضهم بقوله ان النار التى تحت الارض تحاول منفذا لتخرج منه فان كان فى الارض بركان فانها تخرج منه فتذهب قوة النار فتمتد الزلزلة بخلاف الارض الخالية عن البراكين فان النار تحاول منفذا فيها فلا تجد فترتج الارض بذلك

الثانية قال فى شرح المقاصد فى بحث تكون الاحجار والجبال والسبب الاكثرى لتججر الارض عمل الحرارة فى الطين اللزج بحيث يستحكم انعقاد رطبه بيباسه وقد ينعقد الماء السيل جرا لقوة معدنية تنجسه اولاً رضية غالبية على ذلك الماء بالقوة لا بالمقدار كما فى الملح فاذا صادف الحر العظيم طينا كثيرا رزجا اما دفعة واما على مرور الايام تكون الحجر العظيم فاذا ارفع بان تجعل الزلزلة العظيمة طائفة من الارض تلا من التلال

او يحصل من تراكم عمارات تخربت ثم تحجر او بان يكون الطين المتحجر مختلف الاجزاء في الصلابة والرخاوة فتحفر اجزائه الرخوة بالماء والرياح وتغور تلك الحفر بالتدريج غورا شديدا وتبقى الصلبة مرتفعة او بغير ذلك من الاسباب فهو الجبل وقد يرى بعض الجبال منضودة سافا فسافا كأنها سافات الجدار فيشبهه ان يكون حدوث مادة فوقاني بعد تحجر التحتاني وقد سال على كل ساف من خلاف جوهره ماصار حائلا بينه وبين الآخر وقد توجد في كثير من الاجار عند كسرهما اجزاء الحيوانات المائية فيشبهه ان هذه المغمورة قد كانت في سالف الدهر مغمورة في البحر فحصل الطين اللزج الكثير وتحجر بعد الانكشاف فلذلك كثرت الجبال ويكون انحفار ما بينها باسباب تقتضيه كالسيول والرياح ومن منافع الجبال حفظ الابخرة التي هي مادة المعادن والسحب والعيون فان الابخرة تنفس عن الارض الرخوة فلا يجتمع منها قدر يعتد به ثم قال عقب ذلك قد يعرض لجزؤ من الارض حركة بسبب يتحرك تحتها فيحرك ما فوقه فتسمى الزلزلة وذلك اذا تولد تحت الارض بخار او دخان او ريح او ما يناسب ذلك وكان وجه الارض مكاثفا هديم المسام او ضيقها جسدا وحاول ذلك الخروج ولم يتمكن لكثافة الارض تحرك في ذاته



وحركت الارض وربما بشقها لقوته وقد يفصل منه نار محرقة  
 واصوات هائلة لشدة المحاكاة والمصاكه وقد يسمع منها دوى  
 لشدة الريح ولا توجد الزلزلة في الاراضي الرخوة لسهولة  
 خروج الانخرة وقلما تكون في الصيف لقلة تكاليف وجه  
 الارض والبلاد التي تكثر فيها الزلزلة اذا حفرت فيها آبار كثيرة  
 حتى كثرت مخالص الانخرة قلت الزلزلة بها وقد يكون الكسوف  
 سببا للزلزلة لفقد الحرارة الكائنة عن الشعاع دفعة وحصول  
 البرد الحاقن للرياح في تجاوزيف الارض بالتحصيف بغنة ولا  
 شك ان البرد الذي يعرض بغنة يفعل ما لا يفعله العارض  
 بالتدريج

٤٧ س ما الهواء

ج هو جسم شفاف مركب من عدة انخرة قد احاط  
 بالارض من كل جانب وهو غير مرئي بالبصر اكن قامت  
 دلائل كثيرة على وجوده

٤٨ س كم ارتفاعه فوق الارض

ج ارتفاعه نحو ثمانين الف ذراع

٤٩ س ما فائدة الهواء

ج هو من اعظم اسباب حياة الحيوانات والنباتات حتى

ان الحيوانات التي في قعر البحار لا تهبش بدونه واولاهما وصلت  
 اليها حرارة الشمس ولا سمعنا الاصوات ولا اشتعلت النار  
 ٥٠ س هل الهواء بسيط ام مركب  
 ج مركب من عنصرين احدهما يقال له اوكسجين  
 وهو نافع لتنفس الحيوان وثانيهما يقال له ازوت وهو مضر له  
 ونافع للنبات

### \*\* فائدة \*\*

قال بعض الافاضل الهواء هو جلة سيالات مختلفة مختلطة تحيط  
 بالكرة الارضية مرتفعة الى نحو عشرين فرسخا فرنساويا  
 وهو الهواء الذي به حياة الحيوانات ويسمى بالفرنساوية  
 اطموسفير والهواء شفاف اذا كان الزمان صحو والسماء صافية  
 فانه يظهر كانه ازرق اللون وهو على سطح الارض يكون  
 اخف من الماء بنحو سبعمائة وسبعين مرة فعمود الهواء المأخوذ  
 من اعلا الجو الى سطح البحر يكون قدر ثقل عمود ماء يكون اثنين  
 وثلاثين قدما او ثقل عمود زئبق علوه ثمانية وعشرون بوسا  
 يعني اصبع الابهام والهواء اشد تداخلا واجتماعا به بعض اجزائه  
 مع بعض على سطح البحر والسهول من اعالي الجبال وكلما  
 علوت وجدته اخف ومن هذه العلة التدريجية يؤخذ قياس  
 علو الجبال وارتفاعها وذلك لانه قد صح بالامتحان ان عمود

الرقيق المخزون في بارو متره يتقص طوله بتداخله كلما علوت  
 عن سطح البحر المحيط ومن المعلوم ايضا ان حر الهواء يتقص  
 نقصا يدينا كلما اخذت في العلو ولهذا كانت الجبال الشاهقة  
 معمورة بتلوج دائمة وقد عرفوا بالقياس مبدأ العلو الذي  
 يكون مبرأ التلوج في عدة عروض مختلفة وصورته ان التلوج  
 يتبدى بفرب خط الاستواء في علو اربعة آلاف وتسعمائة  
 مترا وفي خمسة واربعين درجة من العرض يتبدى الثلج في  
 علو الفين وثمان مائة متر وفي درجة الستين من العرض يكون  
 الفس ومائة متر وغير ذلك من الاسباب يحدث عنه مزاج  
 الهواء في الاقطار مثل القرب والبعد من خط الاستواء ومن  
 القطب فيقوى الحر في الاقطار القريبة من الدائرة الاستوائية  
 وينقص كلما تقربت جهة القطب ومثل وضع المحل مثلا  
 المنحدرات الجنوبية من الجبال اعظم حرا من المنحدرات  
 الاخرى والجهات الغربية من اقليم هي اعظم حرا من الجهات  
 الشرقية في ذلك الاقليم ومما عرفه اصحاب ارساد البلدان  
 ان عند اتحاد العرض تلقى اقاليم امر يقا ابرد من اقاليم  
 اوروبا او افريقيا ومن المرصود ايضا ان نصف الكرة الشمالي  
 اعظم حرا من النصف الجنوبي وان الجزائر الموضوعة في البحر  
 المحيط يكون شتاؤها اقل برودة من غيرها من الاراضي

وكذلك صيفها يكون اقل حرارة لان البحر يجعل من اجها  
اشد اتحادا وتساويا من غيرها فاذا تغير الزمن من الشتاء الى  
الصيف او بالعكس فانه يكون خارجا عن العادة حتى تظهر  
شدة البرد بعد شدة الحر ثم ان الهواء المحيط بالارض يعكس  
اشعة الشمس ويرجعها ويعوجهما حتى انه يظهر لنا طلعة  
النهار قبل طلوع الشمس في دائرة الافق ويبقى النور ايضا  
بعد اختفائها تحت هذه الدائرة وهذا هو سبب حدوث قوس  
قزح المسمى القوس السماوي وصورة تعدد الشمس والقمر  
في رأى العين والاكاليل او الدائرة التي تظهر حول القمر  
والنجوم

٥١ س ما النار

ج هو جسم سيال متمدد اخف من الهواء يبسط الاجسام  
ويمدها بما فيه من الحرارة

٥٢ س ما فائدة النار

ج هي طبخ الاغذية واذابة المعادن والاصطلاء بها  
وقت البرد وما اشبه ذلك من الامور الضرورية

٥٣ س اين توجد النار طبيعا

ج في جبال النار وفي البرق وتتولد بقعر جسم على آخر  
قرعا شديدا اود لكعبه وحكه وبعض الامتزاجات الكيمائية

## \* فوائد \*

الأولى ان الحرارة متى سرت في الاجسام مدتها بمعنى انها تزيد حجمها ما دامت فيها فاذا فارقتها رجعت الى حالتها فتضم اجزاؤها وتبرد فاذا قيل ان الجسم يبرد فهم منه ان الحرارة فارقتة فالبرد على هذا ليس امرا وجوديا بل هو امر عدمي معناه تناقص مقدار الحرارة عما كانت ودرجة الحرارة في الجسم عبارة عن المقدار الذي فيه من الحرارة

الثانية ان مقدار تمدد الغازات في كل درجة من درجات الحرارة واحد مقدار تمدده في الدرجة الثلاثين كمقدار تمدده في الدرجة الاربعين ويمكن ان يكون سبب ذلك كون طبيعة الغازات لا تتغير اى لا تتحول من حالة الى حالة اخرى بخلاف الاجسام السائلة والصلبة فان الصلبة قد تتحول سائلة وبالعكس والابخرة ما دامت لم تنقلب ماء هي كالغازات منقادة للتمدد المذكور

الثالثة متى حبت الاجسام الصلبة او سخنمت باى كيفية كانت تمددت ويسهل تحقيق ذلك بان يقاس قضيب من الحديد باردا ثم محميا فيظهر فيه بعض فرق في الطول والعرض

واوحكمت كرة معدنية على قدر حلقة معدنية ايضا وكانت  
 الكرة تمر في الحلقة ملاسة لجدرانها وهي باردة لا تمر منها  
 لو سخنت او احببت والتمدد في الاجسام الصلبة قليل اعظم  
 قوة التماسك فيها بين الاجزاء ومقدار التمدد المذكور يكون  
 واحدا من الدرجة الصفر الى المائة فقط واما من بعد المائة  
 فيأخذ في الزيادة فمقدار تمدده في الدرجات التي بين المائة  
 والمائتين يزيد عن مقدار تمدده في الدرجات التي بين الصفر  
 والمائة وكلما قربت هذه الاجسام من الذوبان كان تمددها  
 اكثر وحيث ان قوتي التمدد والانقباض شديتان فينبغي ان  
 ترتب الصنائع والابنية على كيفية بها تتمكن الاجسام المعدنية  
 الداخلة فيها من التمدد والا لاختلت وبطل منافعها

الرابعة تمدد السوائل من الحرارة اقل من تمدد الغازات  
 واكثر من تمدد الاجسام الصلبة وتمددها يزيد كلما قربت من  
 درجة الغليان واذا غلت صعدت الطبقة السفلى التي تمددت  
 من الحرارة وصارت بذلك خفيفة فاستوجبت الاستعلاء ووزنت  
 الطبقة العليا الباردة الى موضعها فيحصل تياران متضادان  
 احدهما صاعد والاخرهابط فتضطرب جملة السائل ويسمع  
 له ازيز وهو الغليان والفواقع المرتفعة في ذلك الوقت تكون  
 متكونة من البخار الذي قوة انتشاره مساوية لقوة الضغط  
 المحيط به ولولا ذلك لما ارتفعت تلك الفواقع

الخامسة ان الحرارة تسرى من بعض اجزاء الجسم الى  
 البعض الآخر والاجسام في ذلك على نوعين منها ما هو  
 موصل جيد ومنها ما هو موصل غير جيد فمن الاول الحديد  
 فانه اذا اخذ قضيب طوله من قدم الى قدمين وسخن احد  
 طرفيه سخن الطرف الآخر سريعا ومن الثاني الخشب  
 والفحم فان سريان الحرارة فيهما قليل جدا حتى يمكن مسهبا  
 من قرب المحل الملتهب منهما ومثلهما الجواهر الترابية والحجرية  
 والزجاجية والنباتية والحيوانية والارضية انغير المعدنية فكلها  
 موصلات غير جيدة في ذلك اما المعادن فكلها موصلات جيدة  
 واولها الذهب وآخرها الرصاص والفضة والنحاس في جودة  
 التوصيل مقدمان على الحديد واذا اردت معرفة فرق التوصيل  
 في جملة اجسام فخذ عتبة من التلك والجص في جوانب جدرانها  
 قضبان اسطوانية متساوية الحجم من جواهر مختلفة ثم خط  
 القضبان بطبقة خفيفة من الشمع ثم صب في العتبة ماء وهو  
 في حال الغليان فتجد سريان الحرارة في القضبان واذا ثبتها  
 للشمع من بعد زمن كثير او قليل يكونان على حسب تفاوتها  
 في التوصيل والسوائل موصلات غير جيدة بدليل انها لا  
 تسخن جيدا الا اذا كانت فوق النار لا تحتها بخلاف نحو  
 الحديد فانه يسخن اذا وضع تحت النار واما التوصيل في

الغازات او عدمه فلا يمكن تحقيقه لان كثرة اضطراب اجزائها صعودا وهبوطا ودوراناً تمنع من امتحانها بالتجارب

السادسة اذا انطلقت الحرارة من الاجسام سرت متشعة الى بعد ما من جميع الجهات فاذا وجهت البد جهتها احست بحرارة منطلقة من الجسم مع بعدها من ذلك الجسم فلو كانت الحرارة شاحنة للجسم قوية بحيث تضئ انطلقت منها اشعة ضوئية واشعة حرارية معا وشدتها وضعفها يحصلان معا في آن واحد وقد تبقى اشعة الحرارة بعد اشعة الضوء زهنا ما واشعة الحرارة كأشعة الضوء تنعكس من الاجسام الملساء الغير الشفافة لكونها لا تنفذ فيها ولا تسخنها الا قليلا وزاوية الانعكاس فيها مساوية لزاوية الوقوع

السابعة كلما كثفت الاجسام وميل اونها الى السواد كان تشر بها للحرارة اكثر وانطلاقها منها اقوى وحيث كان لألوان الاجسام دخل في قوة ابراز الحرارة وقوة عكسها وكذا الصقاتها فالجيدة الصقالة ضعيفة الابرار قوية العكس كانت في الاجسام متفاوتة فاذا قدرت القوة العاكسة في النحاس الاصفر بمائة كانت في الفضة تسعين وفي القصدير المرقق ثمانين وفي الفولاذ سبعين وفي الرصاص ستين وفي الزجاج عشرة وليكون قوة ابراز الحرارة وتشر بها في الاجسام السود اكثر ترى ذوبان الثلج اذا بسط عليه



خرقة سوداء اسرع مما اذا بسط عليه خرقة بيضاء لقوة تشرب  
الاسود الحرارة وقوة ابرازه بخلاف الابيض فانه قليل التشرب  
قليل الابراز ولذلك استحسن بياض الثياب في الصيف  
الثامنة الحرارة في كل نوع من انواع الحيوان في درجة  
واحدة لا تتغير بتغير الفصول ولا تختلف باختلاف الاماكن  
فهى في انواع الحيوان في اشد الاقاليم بردا كما هى في اشد  
حرارة لا تتغير ولا بدرجة واحدة لانها ان خرجت عن حدها ولو  
بدرجة واحدة اضررت به وكل من الحيات لا يغير درجة الحرارة  
في الجسم عن حالة النحلة الا يسيرا بحيث لا تبلغ اكثر من درجة  
التاسعة الاجسام كلها تحتوى على عنصر الحرارة حتى اثلج  
وانما نظهر لنا بعض الاجسام باردة وبعضها حارة بالنسبة الى  
درجة حرارة اعضائنا الملامسة لها فنحس بها حارة اذا كانت  
درجة حرارتها اكثر من درجة حرارتنا وباردة اذا كان درجة  
حرارتها اقل ودرجة حرارتها او برودتها على قدر التفاوت  
بين درجة حرارتها وحرارتنا ومن ذلك ما يحصل لنا عند  
الدخول في السرايب التى تكون درجة حرارتها دائما واحدة  
حيث نحس بها في الصيف باردة وفي الشتاء حارة  
العاشرة سرعة فقدان الحرارة من الجسم المسخن تكون  
اما على حسب برودة الوسط الذى هو فيه او على حسب كثرة

اجزاء الاجسام الملاصقة له او القريبة منه بالنسبة لكتلتها او على حسب قوة التشرب في اسطحها ولذا تجد الجسم المندمج الصقيل كالزجاج ابرد الاجسام التي حوله واو كان الجمع في درجة واحدة وما ذلك الا لكثرة الاجزاء الفردية فيه بالنظر لكتلته فان اليد اذا وضعت على الرخام لامست من اجزائه عددا كثيرا لا تلامس مثله او وضعت على جسم اقل اندماجا منه ولذا يختلس من اليد حرارة اكثر من غيره وتبريد الاجسام في الفضاء يكون بتشعع حرارتها على الجدران الحاصرة لسافة الفضاء

٥٥ س ما اصل مياه العيون والانهار وما اشبه ذلك  
ج اصلها ماء المطر ينزل من السماء فينفذ من بين مسام الجبال والصخور فيجتمع في المحلات المجوفة الكائنة في باطن الارض ثم يتشبع من اطراف الجبال فينفجر فيصير عيونا ويجري فيصير انهارا

٥٦ س هل الماء بسيط ام مركب  
ج الماء مركب من عنصرين احدهما يقال له ايدروجين اى مولد الماء والاخر يقال له اوكسجين اى مولد الحموضة وهو نحو الثلث ومولد الماء نحو الثلثين  
٥٧ س اى المياه اخف

ج اخف المياه الماء المقطر لخلوه من المواد الاجنبية كلها  
حتى انه اخف من ماء المطر لاختلاطه حال نزوله ببعض  
الابخرة الكائنة في الجو

٥٨ س اى المياه اثقل

ج اثقل المياه ماء البحر

٥٩ س لم كان ماء البحر ثقيلًا ومرا

ج لاختلاطه ببعض الاملحة والمعادن والمواد الحيوانية  
والنباتية الكائنة في قعره

٦٠ س ما المياه المعدنية

ج هى المياه المارة على بعض الاملحة والمعادن التي في  
جوف الارض فيتغير طعمها وتبدل خاصيتها

٦١ س هل ينقلب الماء الى شئ آخر

ج نعم فينقلب الى الجود في شدة البرودة وينقلب الى  
البخار في شدة الحرارة

٦٢ هـ اذا قلب الماء الى البخار فكيف يتضاعف حجمه

ج يتضاعف حجم الماء بعد صيرورته بخارًا نحو الف  
وسبعمائة مرة مما كان وهو ماء فيصير حجم القطرة الواحدة  
بعد صيرورتها بخارًا في حجم الف وسبعمائة قطرة فيحتاج من افراغ  
الى هذا المقدار وبهذا يعلم درجة قوة البخار في الآلات البخارية

## \* فوائد \*

الاولى عد الفلاسفة المتقدمون الماء، عنصرا من العناصر البسيطة  
وهي عندهم اربعة التراب والماء والهواء والنار وثبت  
المتأخرون كونها كلها مركبة الا النار فانهم لم يجعلوها عنصرا  
بسيطاً ولا مركباً بل جعلوها اثراً من آثار الفعل الكيمائي  
وظهر لهم بسبب التعقق في الاختبار ان الارض مركبة من  
نحو ستين عنصرا بسيطا وان الهواء مركب من عنصري  
يقال لاحدهما اوكسجين والآخر آزوت والاول نحو ريع  
اثنائي وفيه ايضا شيء قليل من الحمض الفحمي والابخرة المائية  
والاجسام المختلفة الصاعدة وان الماء مركب من عنصري  
يقال لاحدهما اوكسجين والآخر ايدروجين

الثانية ان الماء لا يوجد صرفا خاليا عن الشوائب بالكلية  
لانه حين يتزل مطرا يلاقى بعض الابخرة الجوية فيختلط  
بها واذا وقع على الارض يذيب بعض المواد التي على سطحها  
فاذا احترق التراب والصخور يذيب منها مواد اخرى فتكثر  
المواد الذائبة فيه على درجات متفاوتة فاذا كان المطلوب الماء  
النقي تقريبا ساغ استعماله لاسيما ماء المطر الواقع بعد ان استمر  
المطر مدة طويلة فتبقى به الهواء من الاكدار اذا اخذ قبل ان  
يلاقى شيئا من اجزاء الارض واذا كان المطلوب الماء النقي

تحقيقا احتيج الى تنقية الماء من الشوائب المتخالطة له وهى  
 قسمان شوائب ذائبة فيه وشوائب غير ذائبة فيه كالتراب والرمل  
 اما تنقيته من الشوائب الغير الذائبة فيه فتكون بالتصفية  
 وذلك باجرائه فى خرقة او دن مصدوع او غير ذلك واما  
 تنقيته من الشوائب الذائبة فيه فتكون بالتقطير وهو تحويل  
 الماء الى البخار بالتسخين ثم ارجاع ذلك البخار ماء بالتبريد وفى  
 السفن البخارية آلة كبيرة لتقطير ماء البحر فيصير عذبا فرانا  
 بعد ان كان ملحا اجابا وبهذا يظهر لك سر كون ماء المطر  
 عذبا مع كون اكثره من بخار البحار

الثالثة اختلاف الفلاسفة فى سبب ملوحة ماء البحر ومرارته  
 اختلافا كثيرا والاشهر ان ذلك ناشئ من المواد المختلفة  
 التى فى قعر البحر التى تجرى بها الانهار المنصبة فيه من  
 الاملاح والنفط والمواد الحيوانية والنباتية وغير ذلك وانما لم  
 يزد ماءه ولم يطغ مع كثرة ما ينصب اليه لكون الماء الصاعد  
 منه بخارا يقارب الماء النازل اليه وانما يزداد ملوحة ومراره  
 كلما طال الامد لما ذكرنا من ان البخار يصعد وهو مجرد عن  
 المواد الشائبة له الموجودة فيه ولذلك ترى بعض المجاورين  
 للبحر ياخذون من ماءه ويضعونه فى زقر صخر معرضا للشمس  
 فيصعد الماء الخالص بخارا ويبقى الملح فى انقرفيا خذونه وكلما كان

ماء البحر أكثر اختلاطاً بالمواد الغريبة كان أثقل وتكون السباحة فيه حينئذ أهون حتى أن بحيرة لوط لكثرة ما فيها من الشوائب يطفو عليها جسم الإنسان كما تطفو قطعة الخشب الخفيف جدا على الماء العذب

الرابعة أجود المياه شرباً ما كان نقياً صافياً شفافاً بارداً للراحة له محتوياً على الهواء مذيباً للصابون من غير أن تتكون عليه حبوب لأن الماء الذي يحل الصابون ويتكون عنه حبوب بيضاء يكون مشتملاً على أملاح كثيرة مسرة المضم ومن شروط الماء الجيد أيضاً أن يكون منضجاً للحبوب نضجاً سريعاً وإلا كان أيضاً مشتملاً على بعض أملاح وأجود المياه شرباً ماء المطر الجارى وذلك كماء القسطنطينية ثم ماء العيون الجارية على الحصى وإما ماء الآبار فلا يكون جيداً للشرب لاختلاطه بما في أرض الآبار المذكورة من المواد الكلسية والمخية وبعض الاجسام المتعفنة وغير ذلك

الخامسة المياه المعدنية هي المياه التي تجري في جوف الأرض وتشتمل على مواد معدنية مثل الكبريت والحديد وغير ذلك والمياه المعدنية تسمى ترمالية بمعنى حمامية اذا كانت حارة طبيعية كحمام طبرية وصلة حرارتها غير معروفة الى الآن والذين زعموا ان في جوف الأرض جسماً نارياً سائلاً نسبوا تلك

الحرارة اليه وفي كثير من البلاد توجد هذه العيون وهي نافعة  
لبعض الامراض غسلا وشربا كالامراض الجلدية وداء  
المفاصل وبعض الامراض المزمنة وبعضها له منظر حسن  
مثل العين المسماة جيزر في جزيرة اسلنده فانها تخرج منها الماء  
في صورة هرم اكبر من مائة قدم في الجو وكذلك عين استردك  
بتلك الجزيرة فان مياهها ترتفع اعلى من ذلك كالبرنوز  
السادس اذاجد الماء وذلك فيما اذا زاد البرد عن الدرجة  
الرابعة تحت الصفر غالبا يمتد ويجمد ويزيد حجمه عما كان  
عليه وهو ماء ينحو سبع امثال وحينئذ يصير اخف وزنا واكبر  
حجما من السائل على خلاف غيره من الاجسام في تقلصها بالبرد  
وصغر حجمها وثقل وزنها بالنسبة للحجم وقوة التمدد تكون  
شديدة جدا حتى انه لو ملئ مدفع من الماء ملاء تاما وسد عليه  
سدا محكمة بصمامة تدخل فيه بالبرم ثم عرض الجمود الماء الذي  
فيه لانكسر المدفع بسبب تمدد الاجزاء الفردة وشغلها المسافة  
اكبر من المسافة التي كانت عليها قبل الجمود وقد يجمد الماء  
في الصفر اذا كان محتويا على بعض الاملاح او الاجزاء  
الطينية وقد لا يجمد الا اذا صار في الدرجة العاشرة تحت  
الصفر اذا كان مقطرا والحاصل ان انقاوة الماء مدخلا في تاخير  
الجمود فيحتاج في جود الماء النقي الى برد اشد وحركة الماء

مدخل في ذلك ايضا ولذا ترى الجمود في المياه الراكدة اسرع  
من المياه السارية والسبب فيه ان السائرة تتجدد حرارتها بالحركة  
فلا تجمد الا اذا زاد البرد بخلاف الراكدة

السابعة ان الماء يغلي في الدرجة المائة من الحرارة ثم يستحيل  
بخارا ومن العجائب ان الماء اذا وصل الى درجة الغليان  
لا تزيد حرارته معها اشتدت النار وتلظت عما كانت عند ما ابتدأ  
الغليان غير انها تزيد في تبخير الماء وتلك الحرارة الزائدة بسبب  
شدّة النار قالوا انها تكمن في البخار ولذلك ترى البخار اذا  
حصر في موضع حتى تكاثف وسال تظهر كل الحرارة  
المنخفية فيه

الثامنة ان الابخرة قسمان مائية وغريبة مائية فالاولى هي  
التي تنشأ عن المياه والثانية هي التي تنشأ عن المواد الحيوانية  
والنباتية المتعفنة فالابخرة المائية متى صعدت في الجو انتشرت  
وتداخلت فيما بين اجزاء الهواء فاذا كان الهواء حارا كانت  
غير منظورة واما اذا كان الهواء باردا فتقرب من بعضها فتكاثف  
وتلفظ فتري وينشأ عنها الغيوم والسحب وتساعد البخار يكون  
في النهار اكثر من الليل وفي فصل الصيف اكثر من فصل الشتاء  
واما الابخرة المتصاعدة من المواد الحيوانية والنباتية المتعفنة  
فهى كالابخرة التي تتصاعد من الرمم ومن مستنقعات الماء



المختوبة ع-لى بعض المواد الحيوانية والنباتية المطروحة فيه  
وهذه الابخرة متى صعدت الى الهواء انتشرت بين اجزائه  
ففسده وتغير خواصه وبصير منه امراض كثيرة  
التاسعة تبخر الماء طبعاً لايحتاج لما ذكرنا من الحرارة فينتقل  
الماء بنفسه الى بخار في كل درجة من درجات الحرارة ومن  
ذلك ما نشاهد من جفاف الشياخ المنشورة في ايام شدة البرد

٦٣ س كيف يحدث الضباب والغيوم  
ج ان البحار والانهار وسائر المواد الرطبة اذا وزدت  
عليها الحرارة والهواء انقلب بعض اجزائها بخاراً وتصادت  
فان كانت كثيفة قريبة من الارض سميت ضباباً وان كانت  
بعيدة عنها سميت غيماً وسحاباً  
٦٤ س كيف يحدث المطر  
ج ان الغيوم المجمعة في جو الهواء اذا انضم بعضها  
ابعض وتكاثفت بسبب البرد والرياح صغر حجمها وثقلت  
اجزاؤها وصار الهواء اخف منها فتنساقط حينئذ على  
الارض مطراً

٦٥ س كيف يحدث الثلج  
ج اذا برد الجو ووصل البرد فيه لدرجة تجميد المياه تجمد  
القطرات المكثفة في الغيوم وتنزل على الارض بصورة الثلج

- ٦٦ س كيف يحدث البرد  
ج اذا اشتد برد الجو ووقعت تلك القطرات بين الغيوم  
تسقط على الارض بردا  
٦٧ س ما المطر الاحمر  
ج هو مطر يختلط بغبار احمر رفعت به الرياح الى الغيوم  
فينزل المطر محمرا بسبب امتزاجه به فيظن انه مطر الدم  
٦٨ س ما مطر الضفادع والحيات وشبه ذلك  
ج ان الزوابع الحاصلة في البر والبحر قد ترفع اشياء كالضفادع  
والحيات وغير ذلك الى الجو فتنزل الى الارض  
٦٩ س كم تبلغ المياه التي تصير بخارا في اليوم الواحد  
ج هي بمقدار المياه التي تنصب في البحار والبرك من  
نحو ستمائة نهر كبير

### ❖ فوائد ❖

الأولى ورد في كثير من آيات الكتاب العزيز الذي لا يائس الباطل من بين يديه ولا من خلفه ان المطر ينزل من السماء فقال بعض المفسرين قدس الله اسرارهم ان المراد بالسماء السحاب فان ما علاك سماء في لغة العرب وقال بعضهم ان المراد بالسماء الفلك واختلف القائلون بذلك فقال فرقة منهم ان المراد بنزول المطر من الفلك نزوله باسباب فلكية تشير الاجزاء

الرطوبة من اعماق الارض الى جو الهواء فتتعدد سحبها ما طرا  
وهذا القول يرجع في المآل الى القول السابق وقال فرقة اخرى  
منهم ان المراد بنزول المطر من القللك نزوله من جرمه الى  
السحاب ومنه الى الارض ورجح الاول بآيات اخر كثيرة  
كقوله جل شأنه ( الم تر ان الله يربى سحابا ثم يؤلف  
بينه ثم يجعله ركاما فترى الودق ينخرج من خلاله ) والازجاء  
السوق قليلا قليلا والتأليف بين السحاب جمع بعضه الى بعض  
حتى يصير سحابا واحدا وجعله ركاما ضمه وجعل بعضه فوق  
بعض والودق المطر فان ظاهر هذه الآية الكريمة يفيد ان  
المطر ينزل من السحاب ابتداء على ما يقوله الحكماء وكقوله  
جل جلاله ( وانزلنا من المعصرات ماء ثجاجا ) قال بعضهم  
المعصرات السحاب وقال بعضهم المعصرات هي الرياح التي  
تعصر السحاب والمعنى عليه وانزلنا بسبب المعصرات ماء ثجاجا  
والثجاج المنصب بكثرة

الثانية قال العلامة السيد الجرجاني في شرح المواقف في  
علم الكلام للعلامة العنود وعبارة الشرح بمزوجة بالمتن في  
مبحث الآثار العلوية اعلم ان حر الشمس وغيرها يصعد الى  
الجو اجزاء اما هوائية ومائية مختلطين وهو البخار وصعوده  
ثقل واما نارية وارضية وهو الدخان وصعوده خفيف وليس

ينحصر الدخان كما تعورف في الجاسم الاسود الذي يرتفع مما  
 يحترق بالنار ولما يصعد البخار والدخان ساذجا بل يتصاعدان  
 غالبا ممتزجين ومنهما يتكون جميع الاثمار العلووية اما البخار  
 فان قل واشتد الحر في الهواء حلل الاجزاء المائية وقلها الى  
 الهوائية وبقى الهواء الصريف والاى وان لم يكن الامر  
 كذلك بل كان البخار كثيرا ولم يكن في الهواء من الحرارة  
 ما يحمله فان وصل ذلك البخار بصعوده الى الطبقة الزهريرية  
 التى هى الهواء البارد كما عرفت عقد به بده وتكاثف فصار  
 سحابا وتقاطرت الاجزاء المائية اما بلا جود اذا لم يكن البرد  
 شديدا وهو المطر واما مع جود اذا كان البرد شديدا فان كان  
 الجمود قبل الاجتماع والتقاطر وصيرورته حبات كبيرا فهو  
 الثلج وان كان الجمود بعده فهو البرد ونما يسئدير وبصير  
 كالكرة بالحركة السريعة المخارقة للهواء بمصادمته فتتبعى  
 الزوايا عن جوانب القطرات المتجمدة وان لم يصل البخار  
 بالتصاعد الى الزهريرية فاما ان يكون كثيرا او قليلا  
 فالكثير قد ينعقد سحابا ماطرا كما حكى بن سينا انه شاهد  
 البخار قد صعد من اسافل بعض الجبال صعودا يسيرا وتكاثف  
 حتى كانه مكبة موضوعة على وهدة فكان هو فوق تلك  
 الغمامة في الشمس وكان من تحتها اهل القرية التى كانت

هناك يطرون وقد لا يعتقد فهو اى هذا البخار الكثير المتكاثف الذى لم يعتقد سبحانه ما طرا الضباب المجاور لوجه الارض واما قليلا اى قليل البخار الذى لم يصل الى تلك الطبقة فانه قد يتكاثف ببرد الليل فينزل نزولا ثمينا في اجزاء صفار الارض بنزولها الا عند اجتماع شئ يعتد به اما بلاجود بعد النزول وهو الطل او معه وهو الصقيع ونسبته الى الطل كنسبة الثلج الى المطر وقد يتكون السحاب من انقباض الهواء بالبرد الشديد فيحصل حينئذ منه الاقسام المذكورة قال الامام الرازى ان تكون هذه الاشياء فى الاكثر من تكاثف البخار وفى الاقل من تكاثف الهواء

الثالثة قد يتساقط من الجو اجار قال بعض الحكماء الذين لم يحبوا الرجم بالغيب اصلها مجهول وقال بعض الحكماء انها قطع صخرية مقذوفة فى الهواء من انطلاق جبال النار البكائنة فى الارض وقال بعضهم انه يمكن ان تكون آتية من السماء من بعض الكواكب وقال آخرون غير ذلك وقد حلاها كثير من الكيمياء وذكروا نتيجة اعمالهم فلم يبين لهم ان هذه الحجارة فيها مشابة لحجارة ارضنا وحيث انه لا يستنتج اليقين من اقوالهم عند الاتفاق فكيف عند الاختلاف طوينا الكسح عن التطويل فيه مقتصرين فى امرها على

اعتقاد انها قد ارسلها من بيده الامر كله جل جلاله فيما مضى  
على بعض الاقوام الفجار فابادهم بها وجعلهم عبرة لأولى  
الابصار قال تعالى في حق مساكن قوم لوط الذين نكبوا  
عن الصراط المستقيم وكذبوا بما جاءهم به نبيهم الكريم ( فلما  
جاء امرنا جعلنا عاليها سافلها وامطرنا عليهم حجارة من  
سجيل منضود مسومة عند ربك وما هي من الظالمين بهيد )

٧٠ س ما الريح

ج هي الهواء المتحرك بحركات قوية زائدة على المعتاد

٧١ س ما سبب حركته

ج اما تكاثف الهواء الذي كان في المحل المنقل اليه

بسبب قلة الحرارة فيتراكم بعضه على بعض ويصغر حجمه

حتى يترك بعض المحل الذي كان مشغولا به خاليا فيجري اليه

الهواء المجاور بقوة ليشغله فتحديث الرياح ويستمر ذلك مدة حتى

يبتلى ذلك الفضاء ويتعادل فيه الهواء فيسكن واما طوبى الهواء

فيثقل ويجري الى الخفيف ليحصل التعادل فتحصل الحركة

من جريه

٧٢ س ما الريح الخفيف

ج هو الذي لا يشاهد اثره ولا يشعر به الا بالتأمل

ويقطع في الساعة اقل من ستة آلاف ذراع

- ٧٣ س ما الريح المعتدل  
ج هو الذى يقطع فى الساعة الواحدة ستة آلاف ذراع
- ٧٤ س ما الريح القوى  
ج هو الذى يقطع فى الساعة الواحدة مسافة ثمان ساعات
- ٧٥ س ما الريح القوى جدا  
ج هو الذى يقطع فى الساعة الواحدة مسافة ستة عشر ساعة
- ٧٦ س ما الريح العاصف  
ج هو الذى يقطع فى كل ساعة مسافة سبعة عشر ساعة
- ٧٧ س ما ريح الوثفكة  
ج هى الريح التى تقطع فى الساعة الواحدة مسافة ثلاثين ساعة وقد تشد فتقطع اضعاف ذلك فتهدم الابنية المتخذة من اعظم الاجار وتقلع اقوى الاشجار
- ٧٨ س ما الزوبعة  
ج هى رياح شديدة تهب من مهاب مختلفة فتتلاق وتصادم فتصير على هيئة عمود وهى تحدث فى البر والبحر
- ٧٩ س الى كم تنقسم الريح  
ج تنقسم الى ريح دائمة وإلى غير دائمة والغير الدائمة تنقسم الى منتظمة وغير منتظمة

٨٠ س ما الريح الدائمة

ج هي التي تهب دائماً من جهة معينة الى جهة اخرى معينة وهي الريح الشمرقية المسماة بالرياح الاكبريه فانها تهب دائماً من الشرق الى الغرب بين المدارين

٨١ س ما الريح الغير الدائمة المنتظمة

ج هي التي تهب مدد من جهة معينة وتهب مدد اخرى من جهة اخرى معينة كرياح بحر الهند فانها تهب من الجنوب الغربي في ستة اشهر ومن الشمالي الشرقي في ستة اشهر اخرى

٨٢ س ما الريح الغير المنتظمة

ج هي التي ليس لها مهب معين

٨٣ س ما سبب حدوث الرعد والبرق والصاعقة

ج قال الحكماء المتقدمون انه قد ترتفع البخرة وادخنة كثيرة مختلطة الى الطبقة الزهريرية فيتكاثف البخار وينعقد سحابا فينجبس ذلك الدخان في جوف السحاب فيخرقة اما صاعدا الى اعلى ان يبق على حرارته او نازلا الى اسفل ان يبرد وتكاثف فيحدث من خرقة للسحاب وتمزيقه اياه تمزيقا عنيفا صوت هو الرعد وقد يشتعل الدخان بقوة التسخين الحاصل من الحركة والصاعقة السديدين فان كان لطيفا انطلقا سريعا وهو البرق وكثيفه لا ينطق حتى يصل الى الارض وهو



الصاعقة وقال المتأخرون ان سبب ذلك الكهر بائية التي في السحاب

### \*\* فوائد \*\*

الاولى ان سبب سكون الهواء هو التوازن بين اجزائه وكما كان اتوازن بينها اكل كان الجو اسكن واهداً فاذا انقطعت الموزنة باى سبب كان اضطرب الهواء وتحرك وابتدأ الاستشعار بالريح واغلب الاسباب المزيلة للموازنة هي تغير الحرارة ومد البحر وجزبه والتغيرات المائية الغسوية ورطوبة الهواء وكذلك تكاثف البخيرة المائية المنتشرة في الهواء وتكون الغمام منها فيحلو محلها وهذا اقوى الاسباب لاحداث الرياح الغير المنتظمة فاننا اذا فرضنا ان المطر الذي نزل في محل من المحلات كان قيراطاً من الماء والمسافة التي وقع فيها المطر عشرة فراسخ طولاً في مثلها عرضاً وان البخار اللازم لتولد قيراط من الماء في المائة فرسخ يلزم ان يكون درجة حرارته عشرة فوق الصفر عرف قدر الاضطراب الذي يحدث في الهواء عند وقوع هذا البخار مطراً وذلك لان البخار الذي درجة حرارته عشرة فوق الصفر يشغل وهو بخار مسافة قدر مسافته وهو ماء مائة ألف مرة فكان شاغلاً مائة ألف قيراط في علو عشرة آلاف قدم فاذا تجمعت وسال مطراً صارت هذه المسافة فضاء فيجري اليها

الهواء المجاور بقوة لبشـ فتلها فتحدث الرياح ويستمر ذلك زمنا  
حتى يمتلئ ذلك الفضاء ويتعادل فيه الهواء فيسكن  
الثانية قال صاحب الازهار البدنية ان الرياح تنقسم الى  
مستمرة ودورية وغير منتظمة اما المستمرة وتسمى بالاليرية اى  
المعروفة المعلومة التى لاتتغير فهى التى تهب من بين المدارين  
على خط الاستواء وتمتد منه الى ثمان وعشرين او اثنين وثلاثين  
درجة من الجانبين الشمالى والجنوبى ويندر أن تجاوز هـ اذا  
الحد وتستمر فى اتجاه لايتغير هو من المشرق الى المغرب وسببها  
ان الشمس تسخن دائما الأماكن المارة هى عليها فى خط  
الاستواء تسخينا شديدا ومعلوم ان سيرها من المشرق الى  
المغرب فيتبعها هذا الريح فى سيرها واما الدورية وتسمى  
بالموسون فهى التى تهب مدة اشهر فى اتجاه ثم تغير هذا الاتجاه  
فى مدة اشهر بقدر تلك الاشهر باتجاه مضاد للاتجاه الاول وهذه  
توجد فى المحيط الهندى عند منتهى حدود الرياح الاليرية  
فتهب فى الجنوب من جهة الغرب مدة ستة اشهر ابتداءً  
بعد الاعتدال الربيعى بقليل وتهب فى الشمال من جهة المشرق  
مدة الستة الاشهر الاخرى التى ابتداءً من بعد الاعتدال  
الخريفى بقليل وهى فى هذا الدور يابسة لطيفة وتغيرات هبوب  
الرياح الدورية لاتحصل فجأة لكنها تكون مكتوبة بمؤثرات

شديدة واما الغير المنتظمة فهي التي لا تلزم زمنا ولا مدة وتهب  
بأنجاهات مختلفة

الثالثة الزوابع قسمان بحرية وبرية فالبحرية وتسمى بالعربية  
الدردور وبالتركية طلومبه هي ريح تظهر اولا على صورة  
كثيب من الدخان ثم تصير عمودا يدور على محوره قد يبلغ  
طوله مائتين وخسين ذراعا ثم تنزل من الجوّ الى البحر بشدة  
فيحدث فيه زبد وغليان ويرتفع جزؤ من مياهه الى الجوّ  
ويسمع في خلال ذلك صوت كخزير الماء الجارى فاذا وقعت  
هذه الحادثة الهائلة بقرب سفينة اطلق اهلها مدفعا فيدركة  
على ذلك العمود خوفا من ان يجذب السفينة وبأخذها فينقطع  
ويتفرق والبرية مقاربة في الشكل للبحرية فتحدث على  
صورة عمود عظيم من هواء او بخار او غبار يدور على نفسه  
بسرعة عظيمة وبتلف في سيره السريع الهائل ما يجده في مرّة  
فتجفف المستنقعات والبحيرات برفعها كتلة عظيمة منها وجذبه  
لها في دوامته ونقلها لها الى محال بعيدة جدا واذا صادفت  
مواد قابلة للانتهاب الهبتها فاهلكت من اصابته وقد تنطى  
الارض بالمواد التي حملتها من مياه او تراب او غير ذلك  
والحاصل ان الزوابع من الرياح العظيمة الهائلة التي قد يحدث  
منها حوادث غريبة مدهشة

الرابعة الغالب ان الريح تهب من البحر الى البر نهارا ومن  
البر الى البحر ليلا وسبب ذلك ان البر يسخن بحرارة الشمس  
نهارا اكثر من البحر فيخف هواؤه فيجري اليه هواء البحر  
الثقيل لحفظ الموازنة بخلاف الليل فان البر يبرد فيه بسبب  
الاشعاع اكثر فيكون هواؤه أثقل فيجري الى هواء البحر الحار  
اللطيف لحفظ الموازنة

الخامسة قال الحكماء المتأخرون ان في كل شيء كهربائية  
حتى السحاب فاذا تقاربت سحابتان كهربائية احدهما مثبتة  
والاخرى منقبة ولم يقو الهوا على الفاصل بينهما تجاذبتا  
حتى تصيرا على بعد محدود فتقدم كل واحدة على الاخرى  
بشدة فيظهر منهما نور هو البرق ويسمع بعده دوى هو الرعد  
فان قوى الهوا على الفصل بينهما وقاربت السحب الارض  
فربما تنقض الشرارة الكهربائية منها فتنزّل صاعقة تهلك  
ما تصيبه

السادسة قال القزويني واعلم ان الرعد والبرق كلاهما  
يحدثان معا لكن ترى البرق قبل ان تسمع الرعد وذلك لان  
الرؤية تحصل بمحاذاة النظر واما السمع فيتوقف على وصول  
الصوت الى الصماخ وذلك يتوقف على توج الهوا وذهاب  
النظر اسرع من وصول الصوت الا ترى ان القصار اذا

ضرب الثوب على الحجر فان النظر يرى ضرب الثوب على  
 الحجر ثم السمع يسمع صوته بعد ذلك بزمان والبرق لا يكونان  
 في الشتاء لقلة البخار الدخاني ولهذا لا يوجدان في البلاد الباردة  
 ولا عند زول الثلج لان البرد يطفى البخار الدخاني والبرق الكثير  
 يقع عنده مطر كثير لتكاثف اجزاء الغمام فانها اذا تكاثفت  
 انحصر الماء فاذا نزل نزل بشدة كما اذا احتبس الماء انطاق  
 فانه يجري جريا شديدا انتهى

السابعة قال العلامة سعد الدين في شرح المقاصد ثم ما ذكر  
 في الآثار العلوية اى التي فوق الارض والسفلية اى التي على  
 وجهها وتحتها هما هورأى الفلاسفة لا المتكلمين القائمين باستناد  
 جميع ذلك الى ارادة القادر المختار ومع ذلك فالفلاسفة معترفون  
 بانها ظنون مبنية على حدس وتجربة يشاهد امثالها كما يرى  
 في الحمامات من تصاعد البخر وانعقادها وتقاطرها وفي البرد  
 الشديد من تكاثف ما يخرج بالانفاس كالثلج وفي المرايا من  
 اختلاف الصور والالوان وانعكاس الاضواء على الانحاء المختلفة  
 الى غير ذلك فهذا وامثاله من التجارب والملاحظات يفيد ظن  
 استناد تلك الآثار الى ما ذكرنا من الاسباب وقد ينضم اليها  
 من قرائن الاحوال ما يفيد اليقين الحدسى ويختلف ذلك باختلاف  
 الأشخاص فبحصل اليقين للبعض دون البعض واعترفوا ايضا

بانه لا يمتنع استنادها الى اسباب اخر لجواز ان يكون للواحد  
 بالنوع علل متعددة وان يكون صدوره عن البعض اقلها وعن  
 البعض اكثرها وان في جملة ما ذكر من الاسباب ما يحكم الحس  
 بانه غير تام السببية بل يفتقر الى انضمام قوى روحانية اولها  
 لما كانت كافية في ايجاب ماهي اسبابه فان من الرياح ما يقطع  
 الاشجار العظام ويخطف المراكب من البحار وان من الصواعق  
 ما يقع على الجبل فيدكه وعلى البحر فيغوص فيه ويحرق بعض  
 حيواناته وما ينفذ في التخلخل فلا يحرقه ويذيب ما يصادفه من  
 الاجسام الكشيفة الصلبة حتى يذيب الذهب في الكيس ولا  
 يحرق الكيس الا ما يحرق من الذوب ويذيب حبة الترس ولا  
 يحرق الترس وان من الكواكب ذوات الاذناب ما تبقى حدة  
 شهور وتكون لها حركات طولية وعرضية الى غير ذلك من  
 الامور الغريبة التي ما يكفي فيها ما ذكر من الاسباب المادية  
 والفاعلية بل لابد من تأثير من القوى الروحانية انتهى  
 اقول ومن اكثر من مطالعة كتب الحكماء ورأى كثرة اختلافهم  
 في اسباب الامور المشهودة واستدراك المتأخر منهم على المتقدم  
 ونقص ادلته وزعمه ان السبب غير ما ذكره من سلف او ان  
 السبب المذكور غير تام السببية علم ان اقوالهم رجم بالغيب  
 وانظر الى البرق فان بعض المتقدمين ذهب الى انه شعاع

الشمس يخبس في السحاب او انه قطعة من نار الاثير تختفي فيه وبعضهم ذهب الى انه عكس شعاعى وجهورهم ذهبوا الى انه من اشتعال الدخان المخبس بين السحاب واقاموا على ذلك ما يتوقف على النى سنة ثم خلف من بعدهم خلف جعلوا سبيبه الكبر بأبنة السارية في السحاب وردوا على من تقدمهم ولا تستبعد ان يظهر وانت في الاحياء من يزعم خلاف ذلك ويرد هذا القول ايضا وقد انصف من قبل له في آخر عمره ماذا علمت فقال علمت انى لا اعلم

الثامنة قد ذكروا علامات تدل على هبوب الريح او نزول المطر واصحاء السماء وما اشبه ذلك ومرجعهم فيه الى التجربة وتكرر الوقوع وكثيرا ما تختلف وهذا ليس من علم الغيب لانه علم مستند الى التجربة وهو كعلمنا بان السقمونيا مسهل للصغراء وانما يسمى بعلم الغيب مالا يستند الى الامارات والدلائل وهذه العلامات خمسة عشرة الاولى اذا ضعف ضوء النجوم وكان الزمان صحوا فان هذا علامة على حصول الرياح العاصية العواصف الثانية اذا ظهرت النجوم فى المرأى كبيرة او ترائى قرب بعضها من بعض فهو علامة على ان الزمن يأخذ في التغير الثالثة اذا رابت تساقط النجوم قد كثر فهذا علامة على الرياح والامطار وعلى كثرة الابخرة المتصاعدة فى الهواء

الرابعة يدل على حصول ما تقدم ظهور النيران العماوية  
فإنها تحدث غالباً عند رداثة الوقت وعند هبوب ربح الجنوب  
الخامسة نار منظم وهي نار توجد في البحر تدل على الريح  
المعروفة بالفرتونة السادسة رؤية البرق بقرب نواحي السماء  
من غير غيم علامة على حسن الزمن وعلى الحر السابعة  
البرق الذي يلح في الجهات الشمالية يدل على الرياح وفي  
الجهات الجنوبية يدل على الرياح والامطار ومثل ذلك إذا  
لح في عدة جهات مختلفة من نواحي السماء الثامنة إذا وجد  
الرعد والبرق في زمن واحد فهو علامة على الرياح الشديدة  
وإذا غلب الرعد على البرق بأن سمعت من الرعد أكثر مما  
رأيت من البرق فهو علامة على الرياح في الجهة التي بها الرعد  
وأما إذا كان البرق أكثر من الرعد فهو دليل على الامطار  
التاسعة الرعد في الليل يصدر عنه الرياح الشديدة وهو في  
الصباح يترتب عليه الرياح المعتادة وفي نصف النهار يترتب عليه  
المطر العاشرة دوام الرعد يدل على شدة الصواعق الحادى  
عشرة قوس قزح إذا ظهر في الصباح أوجمة الغرب فهو  
علامة على المطر فإذا ظهر جهة الشرق في المساء وعند  
غروب الشمس فهو علامة على حسن الزمن الثاني عشرة  
قوس قزح إذا كان جيد اللون عظيمًا فهو علامة على المطر



لانه يشير الى كثرة الابخرة المجتمعة واذا ظهر في النهار فانه يدل على غزارة المطر الثالث عشرة الاكليل والدوائر التي تظهر حول الشمس والقمر والنجوم تدل على انه يوجد في الجو قطرات مياه مكورة مصنوعة من الابخرة المنعقدة وهذه القطرات تنكسر وتفرق لون النور وتدل على المطر فاذا لم يحصل هذا وقت الندى فان المطر يحصل بعد زمن اربع عشرة اذا صفا هواء الافق وسطع ضوء النجوم دل على رطوبة زائدة في الهواء العلوى وعلى قرب نزول المطر الخامس عشرة الندى والضباب يدل على الصحو

٨٤ س ما رسم الضوء

ج هو ما به تنكشف المربيات للبصر

٨٥ س ما حد الضوء

ج قيل هو جسم لطيف سيال مؤلف من اجزاء دقيقة للغاية تنبعث من الجسم المضيء الى الاجسام ثم تنعكس عنها الى العين فتبصر به المربيات وقيل هو اهتزاز في الاثير يحدث بسبب الجسم المضيء فيحصل منه الابصار

٨٦ س ما الاثير

ج هو سائل اللطيف من الهواء منتشر في كل الانحاء يشغل كل فراغ ويتخلل مسام الاجسام وهو امر فرضي

لم يتحقق وجوده وإنما فرضوه لينهم تعامل وصول الدور  
الى الارض

٨٧ س ما اللون

ج هو عرض معلوم يرى في الجسم لدى اضافته

٨٨ س الى كم ينقسم اللون

ج ينقسم الى بسيط ومركب

٨٩ س ما البسيط وما المركب

ج اما البسيط فهو الذي لا يدخل الى الوان آخر واما

المركب فهو الذي يدخل الى الوان آخر

٩٠ س كم الالوان البسيطة

ج هي سبع الاحمر والبردقاني والاصفر والاخضر

والكحلي والنبلي والبنفسجي وباجتماعها يحصل البياض

٩١ س كم تسمى هذه الالوان السبعة ايضا

ج تسمى بالالوان الاصلية وبالوان الطيف الشمسي

وبالوان قوس قزح

٩٢ س لم سميت بهذه الاسماء

ج اما تسميتها بالالوان الاصلية فلان غيرها من الالوان

التي لا تخصي تتركب منها واما تسميتها بالوان الطيف الشمسي

فلان الضوء الذي ينبوعه الاعظم هو الشمس يدخل اليها

واما تسميتها بالوان قوس قزح فلان الالوان المشاهدة في قوس قزح هي هذه

٩٣ س ما سبب اختلاف الوان الاجسام ورؤية بعضها ابيض وبعضها اسود وغير ذلك

ج ان بعض الاجسام من خواصها اذا اصابها الضوء ان تعكس الالوان السبعة الموجودة فيه ولا تتشرب منها شياً فتظهر بيضاء وبعض الاجسام تعكس الاجر وتتشرب ما سواه فتظهر حراء وبعض الاجسام تعكس الاخضر وتتشرب ما عداه فتظهر خضراء وقس على ذلك واما الاجسام التي تتشرب جميع الالوان فترى سوداء وسوادها اعدام ظهور الضوء المزيل لظلمتها

٩٤ س ما قوس قزح

ج هي قوس تظهر في الجو مشتملة على الالوان السبعة بسبب تحال ضوء الشمس في قطرات البخار السائلة فيه وهي تنبيء بنزول المطر غالبا

٩٥ س ما الهالات

ج هي دوائر تكون حول الشمس والقمر تحدث من انكسار ضيائهما في الغيوم الضعيفة

\* فوائد \*

الأولى الضوء ان كان من ذات المحل بان لا يكون فانضبا

عليه من مقابلة جسم آخر مضى فذاتي كما للشمس ويسمى  
ضياءً والآخر مضى كما للقمر ويسمى نوراً اخذ من قوله تعالى  
( وهو الذي جعل الشمس ضياءً ) اي ذات ضياء ( والقمر  
نوراً ) اي ذا نور والعرضى ان كان حصوله من مقابلة المضى  
لذاته كضوء جرم القمر وضوء وجه الارض المقابل للشمس  
فهو الضوء الاول وان كان من مقابلة المضى غيره كضوء  
وجه الارض قبل طلوع الشمس من مقابلة الهواء المقابل  
للشمس وكضوء داخل البيت الذي في الدار من مقابلة هواء  
الدار المضى من مقابلة الهواء المقابل للشمس او لهواء آخر  
يقابلها فهو الضوء الثاني والثالث وهلم جرا على اختلاف  
الوسائل بينه وبين المضى بالذات الى ان ينتهي الضوء بالكلية  
وينعدم وهو الظلمة اعني عدم الضوء عما من شأنه فهو عدم  
ملكه للضوء لا كيفية وجودية على ما ذهب اليه البعض والآخر  
ليكن ما نزلنا للجالس في الغار من ابصار من هو في هواء مضى  
خارج الغار كما انه مانع له من ابصار من هو في الغار وذلك  
للقطع بعدم الفرق في الحائل المانع من الابصار بين ان يكون  
محيطاً بالرأي او بالرئي او متوسطاً بينهما وربما يمنع ذلك بانه  
ليس بمانع بل احاطة الضوء بالرئي شرط للرؤية وهو متف  
في الغار لكنه لا يتأتى على قواهم الظلمة كيفية مازدة من

الابصار تمسك القائلون بكونها وجودية بقوله تعالى ( وجعل  
الظلمات والنور ) فان المجعول لا يكون الا موجودا واجيب  
بالمنع فان الجاعل كما يجعل الوجود يجعل العدم الخاص كالعمى  
وانما المنافي للجمعية هو العدم الصرف ( من شرح المقاصد )  
الثانية زعم بعض الحكماء ان الضوء اجسام صغار تتفصل  
من المضيء وتصل بالمستضيء تمسكا بانه متحرك بالذات وكل  
متحرك بالذات جسم اما الكبيرى فظاهرة وانما قيدنا بالذات  
لان الاعراض تتحرك بتدعية المحل واما الصغرى فلان الضوء  
ينحدر من الشمس الى الارض ويتبع المضيء في الانتقال من  
مكان الى مكان كما يشاهد في السراج المنقول من موضع الى  
موضع وينعكس مما يلقاه الى غيره وكل ذلك حركة والجواب  
المنع بل كل ذلك حدوث للضوء في المقابل للمضيء والحركة  
وهم ويدل على بطلان هذا الرأى وجوه الأول انه لو كان  
جسما متحركا لامتنع حركته الى جهات مختلفة ضرورة انها  
ليست باقسر والارادة بل بالطبع والحركة بالطبع انما تكون  
الى العلو او السفلى الثانى انه لو كان جسما لامتنع حركته  
في لحظة من فلاك الشمس الى الارض مع خرق الافلاك التى  
تحتنه انما انما لو كان جسما ولاخفاء في انه محسوس بالبصر  
لكان ساترا للجسم الذى يحبط به الضوء فكان الاكثر ضوءا

اشدد استناراً والواقع خلافه ولو سلم عدم لزوم الاستنار  
فلاخفاء في انه مرئي حائل في الجملة فيلزم ان يكون الاكثر  
ضوءاً اقل ظهوراً واصعب رؤية لا ان يكون اعون على  
ادراك الباصرة السليمة نعم ربما يستهان بالحائل على ابصار  
الخطوط الدقيقة عند ضعف في الباصرة بحيث يحتاج الى  
ما يجمع القوة وقد يجاب بان ذلك انما هو شأن الاجسام  
الكثيفة لا الشفافة واما هذا النوع فاحاطته بالرئي شرط  
لرؤية (من شرح المقاصد)

الثالثة قال الرئيس ابو علي بن سينا وكثير من الحكماء  
المتقدمين واكثر المتأخرين ان الضوء شرط وجود اللون في  
نفسه فاللون انما يحدث في الجسم بالفعل عند حصول الضوء  
فيه وان اللون غير موجود في الظلمة لفقدان شرط وجوده  
فاذا اخرج المصباح مثلاً عن البيت المظلم انتفى الوان الاشياء  
التي فيه واذا اعيد صارت ملونة بالوان مثلها وقال الامام  
فخر الدين الرازي ان الضوء شرط لرؤية اللون لا لوجوده  
فاذا اخرج المصباح مثلاً عن البيت المظلم لا تعدم الالوان  
التي فيه وتنتفي بل تستتر عن الابصار وتخفى لان المنعطف  
في الظلمة هو عدم رؤية اللون لاعدم وجوده فقال بالتيقن

ولم يانفت الى المتوهم على ان الأصل في الوجود عدم العلم  
استصحابا للحال السالف الآ بدليل ولا دليل هنا

الرابعة الاجسام اما مضيئة وهى التى يصدر الضوء منها  
كالشمس والنار واما غير مضيئة وهى التى لا يصدر الضوء  
منها كالحجارة والبلور والاجسام الغير المضيئة اما كشيعة واما  
شفافة واما شبيهة بالشفافة اما الكشيعة فهى التى اذا اصابتها  
الضوء لا ينفذ منها الى ما وراءها بل ينعكس عنها وتلقى على  
الجهة المخالفة ظلا كالحجر ونحوه واما الشفافة فهى التى ينفذ  
منها ولا تحجب ما وراءها فبرى ما خلقها اتم الرؤية وهذه  
ان غلط حجمها جدا تلونت لاشتها تنشر سرب حينئذ جزأ من  
الضوء النافذ فيها ولذا تجد الماء القليل صافيا والماء الكثير  
ازرق او اخضر واذا وقف الانسان فى عمق بحر وكان البحر  
صافيا جدا وفوقه مائة وخمسون قدما من الماء شاهد ضوء  
الشمس كضوء القمر على الارض لا يزيد عنه بشئ واما الشبيهة  
بالشفافة فهى التى ينفذ فيها بعض الضوء ولا تشاهد من خلفها  
الوان الرقيات ولا أشكائها ولا ابعادها كالورق المدهون  
بالزيت والزجاج المخشن

الخامسة ان للضوء احكاما منها انه ينتشر من الاجسام المضيئة  
فى كل جهة انتشارا متساويا ومنها أنه اذا سرى فى وسط دى

طبيعة واحدة في اللطافة كان سيره على خط مستقيم ومنها انه  
 ينعكس بانحراف اذا وقع على جسم كثيف صقيل ثم يتجه  
 اتجاها آخر ويسير به على خط مستقيم ايضا ومنها انه اذا  
 سرى في وسط ذى طبيعة مختلفة في اللطافة انكسر وصار  
 سيره على خط مقوس واذا لا يصل اليها من الشمس على خط  
 مستقيم اصلا لكون طبقات الهواء مختلفة في اللطافة وكذا  
 ضوه بقية الكواكب ومن ذلك تعلم انه لا يمكننا ان نشاهد كوكبا  
 في حيزه الحقيقي وسبب سير الضو اليها على خط مقوس نشاهد  
 الشمس قبل بزوغها من الافق وبعد غروبها منه وعلى حسب  
 كثافة الوسط يكون زيغ الاشعة الضوئية اعنى تقوس خط  
 سيرها ومثل الهواء الماء فانه اذا وضع درهم من فضة في  
 اناء وتباعد الانسان عنه قليلا الى حيث لا يراه ثم صب في  
 الاناء ماء فانه يراه مع انه مستقر في موضعه وما ذلك الا لكون  
 اشعة الدرهم ارتفعت في الماء على خط مقوس حتى وصلت  
 الى عين الناظر

السادسة الشعاع الضوئي هو الاجزاء الضوئية المنجبهة  
 من الجسم المضيئ الى جهة ما والقنو الضوئي جملة اشعة  
 تتجمع من احد طرفيها على هيئة القنو وهو الكباشسة من  
 النخل والحزمة الضوئية مجموع قنوان ثم ان الاشعة ان اتت



من بعد عظيم كالاشعة الآتية إلينا من الشمس تعتبر موازية  
 واشعة الحزمة منفرجة ويعرض لها الانضمام بمرورها في وسط  
 يجمع اشعتها إلى نقطة واحدة تسمى البؤرة فإذا جاوزت  
 الاشعة تلك البؤرة أخذت في الانفراج ثانياً واتجهت على خط  
 مستقيم في السبر الجديد فتكون حزمة ثانية

السابعة ان شدة الضوء تنقص بمقدار ما يزيد مربع بعده  
 فإذا أوقفنا مصابيح متساوية الضوء ووضعنا واحداً منها على  
 بعد ذراع والآخر على بعد ذراعين عن رأينا نوره معادلاً  
 لنور الأربعة معاً وسبب تناقص كثافة النور بزيادة مربع  
 بعده ان اشعته تزداد انفراجاً في البعد فتنتشر على سطح اوسع  
 من الاول اذا بعدت

الثامنة قال العلامة سعد الدين اما الهالة فبسببها الحاطة  
 اجزاء ريشية صقيلة كأنها مربايا متراسة بغيم رقيق لطيف  
 لا يستر ما وراءه واقع في مقابلة القمر فيرى في ذلك الغيم نفس  
 القمر لان الشيء انما يرى على الاستقامة نفسه لاشبهه ويرى  
 في كل واحد من تلك الاجزاء الريشية شبحه لانعكاس ضوء  
 البصر منها إلى القمر لان الضوء اذا وقع على صقيل انعكس  
 إلى الجسم الذي وضعه من ذلك الصقيل كوضع المضي منه  
 اذا لم تكن جهته مخالفة لجهة المضي فيرى ضوء القمر ولا

يرى شكله لان المرأة اذا كانت صغيرة لا تؤدى شكل المريء بل  
ضوءه وانه ان كان ملونا فيؤدى كل واحد من تلك الاجزاء  
ضوء القمر فيرى دائرة مضيئة لكون الهيئة الحاصلة بين تلك  
الاجزاء وبين المريء واحدة وانما لا يرى السحاب الذى يقابل  
القمر اقوة شعاع القمر فان الرقيق اللطيف لا يرى في ضوء  
القوى كاجزاء الهباء المتفرقة في الصحراء واكثر ما  
تحدث الهالة عند عدم الريح فيستدل بتخرقها من جميع الجهات  
على الصحو ومن جهة على ريح يأتي من تلك الجهة وبطلانها  
بتخفى السحاب على المطر لتكثر الاجزاء المائية وقد تتضاعف  
الهالة بان توجد سحابتان بالصفة المذكورة احدهما تحت  
الآخرى ولا محالة تكون التختانية اعظم لكونها اقرب وذكر  
بعضهم انه رأى سبع هالات معا واما هالة الشمس وتسمى  
بالطفاوة فتأخرة جدا لان الشمس في الاكثر تحلل السحب الرقيقة  
التاسعة قال المشار اليه ايضا وأما قوس قزح فسيبته أنه اذا  
كان في خلاف جهة الشمس اجزاء مائية شفافة صافية وكان  
وراءها جسم كثيف مثل جبل او سحاب مظلم حتى يكون كحال  
البلور الذى وراء شيء ملون اينعكس منه الشعاع وكانت الشمس  
قريبة من الأفق فاذا واجهنا تلك الاجزاء المائية انعكس شعاع  
البصر من تلك الاجزاء الصقيلة الى الشمس فأدى كل واحد

منها لكونه صغيرا ضوء الشمس دون شكلها وكان مستديرا على  
 شكل قوس لان الشمس اوجعلت بمرکز دائرة لكان القدر  
 الذى يقع من تلك الدائرة فوق الارض يمر على تلك الاجزاء  
 ولو تمت الدائرة لكان تمامها تحت الارض وكلما كان ارتفاع  
 الشمس اكثر كان القوس اصغر ولهذا لم تحدث اذا كانت  
 الشمس في وسط السماء واما اختلاف الوانها فقبل لان الناحية  
 العليا تكون اقرب الى الشمس فيكون انعكاس الضوء اقوى  
 فيرى حرة ناصعة والسفلى ابعد منها واقل اشراقا فترى حرة  
 في سواد وهو الارجوانى وتولد بينهما كرائى مركب من  
 اشراق الحرة وكدر الظلمة وردا بأن ذلك يقتضى ان يتدرج  
 من نضوح الحرة الى الارجوانية من غير انفصال الالوان بعضها  
 عن بعض على ان تولد الكرائى انما هو من الاصفر والاسود  
 فليس له مع الاحمر والارجوانى كثير مناسبة واعترف ابن سينا  
 بعدم الاطلاع على سبب اختلاف هذه الالوان وذكروا ان  
 القمر قد يحدث على الزدرة قوسا خيالية لا يكون لها الوان لكنى  
 قد شاهدت بتركستان في سنة ثلاث وستين وسبع مائة في خلاف  
 جهة القمر قوسا على الوان قوس قزح الا انها كانت اصغر منها  
 كثيرا وكانت بحيث تكاد تتم دائرة ولم تكن الوانها في ضياء  
 صفاء الالوان الشمسية واشراقها بل اكثف وكان ذلك في

ايلة ريشية الجو رقيقة السحاب والقمر على قرب من الافق  
 انتهى وقد عرفناك ما قاله المتأخرون في امر هذه الالوان السبعة  
 العاشرة ان من الاجسام المضيئة بالطبع الاجسام المشتملة  
 على الفسفور والفسفور عنصر بسيط مضيء تظهر آثاره  
 في الظلمة ظهورا تاما واذا كتب على حائط في محل مظلم مثلا  
 ظهر محل الكتابة مضيئا كانه نار ويستمر ذلك بضع دقائق  
 والاجسام الفسفورية قسما اولهما البراعة وهي دودة تلعب  
 في الليل جدا حتى يظن من بعيد انها جذوة نار وعيون الهر  
 وبعض اصول الاشجار البالية وجيف الاسماك التي بقيت في  
 البحر وثانيهما ملح البارود ( وهو انظاها على الجدران من  
 آثار الرطوبة ) والسكر الابيض الهرمي الشكل والكبريت  
 والسياب المشورة في ضوء الشمس او المسخنة على النار وبعض  
 الاجار والعضام ويوجد في جرار انبيل الواقعة في امريكا  
 الشمالية نوع من البراعة ترى المسافرين الطريق بضياؤها  
 الساطع ويوجد في الهند منها واذا ماتت زال ضياؤها وذكر  
 الرئيس ابن سينا في الشفاء انه رأى بيضة دجاجة مضيئة وجرادة  
 مينة وصرارة مينة بهذه الصفة واذا دلكت قطعة من السكر  
 او من ملح البارود او الكبريت بقطعة مثلها ظهر نور ضعيف  
 من آثار الفسفور والسياب البيض اذا سخنت كثيرا على النار

او في الشمس ووضعت في محل خال من الرطوبة يظهر عند  
نشرها وولد كهم باليد قليلا قليلا لاشعرات فسفورية واكثر ما يستخرج  
الفسفور من المادة الحيوانية لاسيما العظام لكثرة وجوده فيها وقد  
يحدث في المحلات الرطبة المتعفنة التي تبلى بها الاجسام الحيوانية  
مادة فسفورية تخرج مع مولد الماء فيحصل جسم هوأى يسمى  
مولد الماء الفسفورى ومن طبيعة هذا الجسم انه بمجرد لامسة  
الهواء يشتعل وينتشر منه الضياء

الحادية عشر في سبب الفجر والشفق اذا قربت الشمس  
من الافق في جانب المشرق ولم يبق من قوس انحنائها  
الا مقدار ثمانى عشرة درجة استنار بضوئها البخار الكثيف  
الواقع في ذلك الجانب فيرى ذلك النور المتزايد بزيادة قرب  
الشمس وهو الفجر والشفق مثل الفجر غير انه يكون في جهة  
المغرب وبعده الغروب وان اوله كآخر الصبح وآخره كاوله  
والجمرة التي ترى في اول الشفق وآخر الصبح انما هى لكثافة  
الابخرة في الافق وزيادة سمكها بالنسبة الى الباصرة لان تلك  
الزيادة الحاصلة في غلظ الابخرة هى بقدر ربع دور الارض  
وتنقص تلك الزيادة في غير دائرة الافق شيئاً فشيئاً حتى يكون  
تكاثف الابخرة بقدر غلظ البخار فقط كافي جهت سمت الرأس  
وغلظ البخار الذى ذكرناه هو السبب ايضا لرؤية الشمس

والقمر في حال الطلوع والغروب اكبر منهما في حالة الاستواء  
 الثانية عشر السراب هو ما يتخيل الانسان في الصحراء انه  
 ماء وليس بشئ وسببه انه اذا اشتدت سخونة الرمل من حر  
 الشمس سخنت الطبقة السفلى من الهواء وهي التي تلي الارض  
 فيحدث فيها حركات متوجبة تظهر للبصر فتصير حوا في صور  
 المرئي غير مستوية ويلزم من سخونة تلك الطبقة تداخلها  
 وصعود جزء منها الى ما فوقها من الطبقات فتكون تلك  
 الطبقات اكثف من التي تحنها ويكون هواء البقعة التي سخنت  
 بعيدا عن موقعه الطبيعي من الارض فيوصل الضوء الى ذلك  
 الهواء الكثيف وخروجه عنه ينكسر ولذا يرى السراب كأنه  
 منفصل عن الارض والسبب المتم لرؤية السراب بلون الماء  
 هو لون السماء المنعكس للارض وكلما قرب الانسان من موضع  
 السراب اتقل امامه و على جانبيه بحسب تغير اسطح الارض  
 الموجب لتغير انعكاس الضوء واو عمل في هذا بموجب ما تدركه  
 حاسة ابصر لسعي الانسان ابدا الى ماء لا يلحقه واذا تكرر  
 انعكاس المرباث وكانت بعيدة جدا شوهدت على حسب  
 العوارض باشكال غريبة وصور متداخلة في بعضها او متقطعة  
 وترى في اوقات تكون السراب اعنى شدة الحر مرباثات لا تشاهد  
 في غيره وذلك في جملة اماكن على شاطئ البحر من جزيرة صقليا

وفي نابل وريجيو في ايطاليا فقد شهد في تلك الاماكن في  
اوقات تكون السراب صور سابحة في الهواء فوق الامواج  
كقصور وعواميد وخرابات ومساكن جبيلة مستغربة واشباح  
سائرة معيقة في الهواء تنغير هيأتها في كل لحظة وتثقل عن  
محالها ثم تزول

- ٩٦ س الى كم تنقسم خواص الاجسام  
ج تنقسم الى قسمين خواص عامة وخواص خاصة  
٩٧ س ما الخواص العامة  
ج هي الخواص التي توجد في جميع انواع الاجسام  
ولا تختص بنوع دون نوع كالتهيز فانه يوجد في كل جسم  
٩٨ س ما الخواص الخاصة  
ج هي الخواص التي تختص ببعض انواع الاجسام  
دون بعض كاللون المعين كالصفرة مثلا فانها توجد في الذهب  
ولا توجد في الفضة  
٩٩ س كم خواص الاجسام العامة  
ج هي التهيز وعدم التداخل وقبول الانقسام ووجود  
المسام وقبول الحركة والثقل  
١٠٠ س ما التهيز  
ج هو كون الجسم يأخذ محلا من الفراغ بمقدار حجمه

١٠١ س ما حجم الجسم

ج هو المسافة المحدودة المحاطة بإعادة الثلاثة اعنى  
الطول والعرض والعمق وهذه المسافة هي بمقدار حيزه اعنى  
ما يشغله ذلك الجسم من الفراغ

١٠٢ س ما شكل الجسم

ج هي التهيئة الحاصلة للجسم من احاطة سطوحه  
الثلاثة به

١٠٣ س ما عدم التداخل

ج هو عدم حلول جسم في محل جسم آخر مادام فيه  
مثلا اذا وضعنا حجرا في مكان فانه مادام موجودا فيه لا يمكن  
ان يحل فيه جسم آخر

١٠٤ س كيف يكون التداخل في الاجسام ممتما والحال انا  
زى الماء يدخل في الاسفنج مثلا فيجتمع جسمان في  
محل واحد

ج ان الماء يحل في نفس الاسفنج بل في المسام الموجودة  
فيه التى كانت مملوءة بالهواء فلما صببنا الماء ذهب ذلك الهواء  
وحل الماء محله

١٠٥ س ما قبول الانقسام

ج هو ان كان تقسيم الجسم في العقل الى اجزاء وكل جزء



منها الى اجزاء اخر وهم جرا الى ان تخرج عن الجسمية وتضيق  
اجزاء لا تنجزى ولا يمكن تقسيمها بوجه من الوجوه وتسمى  
بالجواهر الفردة

١٠٦ س هل يمكن تحصيل جوهر فرد بالعمل

ج لا يمكن ذلك لان الجزء اذا قرب من الجوهر الفرد  
في الحجم لا يتغير الاحساس به باللمس ولا ادراكه بالبصر ولا  
بالآلات البصرية ولا توجد آلات عند البشر تساعد على  
قسمه نعم يمكن بالعمل تقسيم الجزء الدقيق المدرك الى اجزاء  
كثيرة لا تخطر في البال

١٠٧ س ما المسام

ج هي الاخلية التي تكون بين اجزاء الجسم سواء كانت  
كبيرة كما في الاسفنج او صغيرة كما في الذهب

١٠٨ س هل هذه المسام مملوءة بشيء ام فارغة

ج هي مملوءة اما في الحيوان والنبات فهي مملوءة بمواد  
سائلة واما في الجماد فهي مملوءة بالهواء

١٠٩ س ما سبب ظهور الفواق في الماء اذا وضع فيه قطعة  
من السكر

ج سبب ذلك صعود الهواء الذي كان منحصرا في  
مسام السكر بسبب مضايقة الماء وغلبته عليه

- ١١٠ س ما قبل التحرك  
ج امكان انتقال الجسم من محل الى آخر بسبب من  
الاسباب والحركة هي كيفية ذلك الانتقال
- ١١١ س ما سرعة الحركة  
ج عبارة عن المدة التي يقطع فيها الجسم مسافة ما
- ١١٢ س بأي شيء تقدر هذه المدة  
ج تقدر هذه المدة في الغالب بالثانية وهي جزء من ستين  
جزءاً من الدقيقة فانما قيل كم سرعة حركة الجسم الفلاني كان  
معناه كم يقطع من المسافة في الثانية
- ١١٣ س الى كم تنقسم الحركة  
ج الى قسمين حركة متساوية السرعة وحركة  
مختلفة السرعة
- ١١٤ س ما الحركة المتساوية السرعة  
ج هي الحركة التي يقطع الجسم المتحرك بها مسافات  
متساوية في ازمة متساوية كحركة عقرب الساعة
- ١١٥ س ما الحركة المختلفة السرعة  
ج هي الحركة التي يقطع الجسم المتحرك بها مسافات  
مختلفة في ازمة متساوية وتسمى ايضا بالحركة المتحولة
- ١١٦ س الى كم تنقسم الحركة المختلفة السرعة

ج تنقسم الى ثلاثة اقسام حركة متزايدة وحركة متناقصة وحركة مختلفة

١١٧ س ما الحركة المتزايدة

ج هي الحركة التي تزداد سرعتها في كل آن بمقدار معين كحركة الاجسام الساقطة

١١٨ س ما الحركة المتناقصة

ج هي الحركة التي تنقص سرعتها في كل آن بمقدار معين كحركة الاجسام المرمية الى فوق

١١٩ س ما الحركة المختلفة السرعة في الزيادة والنقص

ج هي الحركة التي تختلف سرعتها بغير تناسب واطراد كحركة السفن ذات الشراع

١٢٠ س ما الثقل

ج هو حالة في الجسم تجبئه الى العود الى الارض اذا بعد عنها ويسميه المتأخرون بالقوة الجاذبة

١٢١ س هل الاجسام متساوية في سرعة السقوط والعود الى الارض ام مختلفة

ج مختلفة لاختلاف مقاومة الهواء الاجسام فكل ما كان مقاومة الهواء له اخف كان اسرع سقوطا فاذ اسقطت في آن واحد قطعتان متساويتان في الوزن احديهما من رصاص

والاخرى من خشب خفيف وصلت الى الارض قطعة الرصاص قبل لقلة مقاومة الهواء لها بالنسبة الى قطعة الخشب واذا سقط لوح على جانبه الى الارض كان اسرع مما اذا سقط على وجهه لانه اذا سقط على جانبه قابله من الهواء بمقدار ثخنه وهو قليل فاسرع في الهبوط واذا سقط على وجهه قابله من الهواء بمقداره وهو كثير فباطأ في ذلك

١٢٢ س اذا فرضنا خلو مكان من الهواء وسقطت فيه اجسام مختلفة فهل تسقط كلها في آن واحد

ج نعم تسقط كلها في آن واحد لعدم وجود هواء يقاومها ويظهر ذلك فيما اذا اخذت انبوبة واسعة ووضع داخلها قطعة من ورق واخرى من رصاص واخرى من ريش واستفرغ الهواء منها فانها كلما قلبت وجعل اعلاها اسفل شوهت سقوط الاجسام التي فيها بسرعة واحدة لعدم وجود هواء يقاومها واذا ادخل الهواء في الانبوبة سقطت قطعة الرصاص اولاً ثم قطعة الورق ثم قطعة الريش

### \* \* \* فوائد \* \*

الاولى ان هذا المبحث هو اول مباحث علم الحكمة الطبيعية عند المتأخرين لانهم عرفوه كما سبق بانه علم تتعرف منه الخواص العامة للاجسام باعتبار كونها كتلا والحركات الميكانيكية التي

تفعلها تلك الاجسام في بعضها وتعين القوانين التي بواسطتها  
تتفاعل الاجسام في بعضها واما ما سبق من المسائل فليس منها  
عندهم بل غالبها من مباحث فن يسمى عندهم بالتاريخ الطبيعى  
وعرفوه بانه فن يتعرف منه احوال المواليد الثلاثة وهى المعدنيات  
والنباتات والحوانات وما وضع فيها من الاسرار والدقائق  
وما بين بعضها من المناسبات وما يطرأ عليها من الكون والفساد  
وكذلك فن الكيمياء ليس داخلا فى الحكمة الطبيعية عندهم  
لاختلاف الموضوع باختلاف القيد فان موضوع الكيمياء الاجسام  
باعتبار التحليل والتركيب وموضوع الحكمة الطبيعية الاجسام  
باعتبار كونها كتلا اى لم يلحقها التحليل والتركيب فالما، مثلا  
اذا بحث عنه من حيث انه يجمد بواسطة البرودة ويذوب  
جامده بواسطة الحرارة كان من مسائل الحكمة الطبيعية واذا  
بحث عنه من حيث انه مركب من عنصرين هوايين يتيسر  
تحوله اليهما كان من مسائل الكيمياء لانه بحث عن الجسم من  
حيث تحوله عن حالته الاصلية تحولا شديدا فتنبه لهذا المبحث  
ولا تغفل

الثانية الحيز هو الجزء المشغول بالجسم من الفراغ وهو  
المسمى بالمكان عند المتكلمين واما العامة فيطلقون لفظ المكان  
على ما يمنع الشئ من النزول فيجعلون الارض مكانا للحيز

دون الهواء المحيط به حتى لو وضع ترس على رأس قبة  
 بمقدار درهم لم يجعلوا مكانه الا القدر الذي يمنعه من النزول  
 وقد اختلفت الحكماء في الفراغ فقيل هو امر متحقق موجود  
 وقيل هو امر متخيل موهوم وعلى الحالين فقيل ان خلاه  
 ممكن وقيل ممتنع والمراد بالخلاء ان يكون الجسمان بحيث  
 لا يتماسان وليس ايضا بينهما ما يماسهما فيكون ما بينهما فراغا صالحا  
 لان يشغله جسم ثالث لكنه حينئذ خال عن الشاغل والظاهر  
 انه امر موهوم وانه يمكن خلاؤه اما كونه امراموهوما فلانه  
 لو كان امرامتحققا موجودا لكان اما جسما او عرضا ولو  
 كان جسما لامتنع حلول الاجسام فيه والالزم التداخل في  
 الاجسام وهو محال ولا عرضا لان العرض لا يقوم بذاته بل  
 لابد له من جسم يقوم به ولا يخفى عدم ذلك واما انه يمكن  
 خلاؤه فلانه لو امتنع الخلاء وثبت الملاصقة تصادمت اجسام العالم  
 بوثبة برغوث والالزم باطل بالضرورة بيان الشرطية ان الجسم  
 المتحرك ينتقل من مكانه بحركته الى مكان آخر والفرض ان  
 ذلك المكان الآخر مملؤ بجسم آخر اذ المفروض ان لا خلاه  
 فيما بين الاجسام حتى فيما بين ما بينهما من المسام وهو ينتقل من  
 مكانه البتة اذ لا يتداخل جسمان ضرورة ولا ينتقل الى مكان  
 الجسم الاول لان انتقاله اليه مشروط بانتقال الاول عنه

وانتقال الاول عن مكانه مشروط بانتقال هذا الجسم الآخر  
عن مكانه اليه فيدور فهو اذاً ينتقل الى مكان جسم آخر غير  
الاولين ولا ينتقل الى الجسم الآخر ما لم ينتقل ذلك الجسم الى  
غيره فلا يزال الحال كذا الى ان تتحرك اجسام العالم كلها وهو  
امر يشهد بخلافه الحس هذا وللعلماء في هاتين المسألتين  
مناقشات طويلة الذيل ولا غرو فانها من المسائل التي يعارض  
فيها الوهم العقل وتأثير الوهم لا ينكر

الثالثة كل جسم فله شكل لان كل جسم متناه وكل متناه  
له شكل اما تنهيه الاجسام فقد ثبت بأدلة كثيرة اشهرها انا  
نفرض من نقطة ما خطين ينفرجان كساقى مثلث بحيث يكون  
البعد بينهما ذراعاً بعد ذهابهما ذراعاً وذراعين بعد ذهابهما  
ذراعين وعلى هذا بان يتزايد البعد بينهما بقدر ازديادهما  
ومحصوله ان يكون الانفراج بينهما بقدر امتدادهما فاذا ذهبا  
الى غير النهاية كان البعد بينهما غير متناه ايضاً بالضرورة  
واللازم محال لانه محصور بين حاصريني والمحصور بين حاصرين  
يمنع ان لا يكون له نهاية ضرورة

الرابعة قد عرفت ان من خواص الاجسام عدم التداخل  
فلو مليء قدح ماء تماماً ثم غمست فيه اليد او التي فيه جسم آخر  
خرج من الماء قدر ما يعادل حجم ذلك الجسم فان قلت انا نرى

ان الاناء المملوء ماء اذا وضع فيه كثير من الملح شيئاً فشيئاً لم يشعر به وهذا يقتضى التداخل قلنا لا بل ذلك من دخول دقائق الملح حين ذوبانه في المسام التي بين دقائق الماء فان قلت لم لا يخرج شيء من الاناء المملوء جدا بحيث لم يبق فيه شيء من الفراغ اذا وضعت فيه حصاة صغيرة قلنا ان الماء ليميله للشكل الكروي يتحدب سطحه فيشغل بذلك حيزاً بمقدار الحيز الذي شغلته الحصاة ولو ملئت زجاجة ماء ولم يبق فيها محل فراغ الا محل السدادة وسدت سداً محكمها ثم نفذ فيها سلاك من حديد الى باطن الماء لانكسرت الزجاجة وذلك لان السلاك بحلوله في باطن الزجاجة يلجئ اجزاء الماء للتباعد كي يجد له حيزاً يحل فيه والماء يكاد ان لا يقبل الانضغاط فتكسر الزجاجة وبعض الممزوجات كالذي من الذهب والفضة او الذهب والرصاص او الفضة والنحاس او القصدير والرصاص يشغل حيزاً اقل من الحيز الذي يشغله كلا الممزوجين اذا كان كل واحد منهما على حدة وما ذلك لتداخلهما بالزجج بل لان اكثرهما صلابة دخل في مسام اقلهما صلابة وهذا معنى الامتزاج والا فلا يتصور وجود جزئين معاً في حيز واحد وهذه الخاصية اعني عدم التداخل توجد ايضاً في الغازات وان كانت كثيرة القبول للانضغاط جدا ولذلك اذا اخذ قدح وجعل فيه الى اسفل



ووضع على الماء لم يدخل الماء فيه الا الى حد مخصوص منه  
لممانعة الهواء الذى فيه الماء وانما يدخل مقدار من الماء فيه  
بسبب انضغاط الهواء وتضام اجزائه فاذا اقلت الهواء منه  
على صورة فواقع دخل الماء فيه تماما وكذلك اذا غمرنا قوس  
فى ماء لم يصعد الهواء الا الى حد مخصوص منه وعلى هذا  
اسس ناقوس الغواصين وهو ناقوس كبير من خشب له قريات  
من زجاج كقريات الحمام وله جهاز لقبول الهواء من اعلاه  
ليعوض به ما فقد بالتنفس من الهواء المنحصر فى الناقوس  
ومعلق بجوانبه قطع من الرصاص ليحفظ على الوضع المطلوب  
والغواص يدخل رأسه فى الناقوس وينزل به فى الماء لالتقاط  
اللؤلؤ او لمباشرة اعمال اخرى وقد استعمل هذا الناقوس ابناء  
قنطرة فى بوردو وهى مدينة من اعمال فرانسه

الخامسة ان من خواص الاجسام الانقسام والتجزى  
فكل جسم يقبل الانقسام والتجزى ولو كان صغيرا جدا  
وكل قسم من اقسامه يقبل الانقسام وهم جرا الى ان ينتهى  
الى الجراء الذى لا يتجزى وهو جوهر لا يقبل الانقسام اصلا  
اى لا قطعاً ولا كسراً ولا وهما ولا فرضاً فتقف القسمة فيه  
وهذا الجزء الذى لا يتجزى وان لم يروى لم يتيسر استحصاله  
بالعمل الا ان العقل يدل على وجوده لانه لو لم يثبت وجود

الجزء الذى لا يتجزى لما كان الجبل اعظم من الخردلة لان كلا  
منهما حينئذ يكون قابلا لانقسامات غير متناهية فتكون  
اجزاء كل منهما غير متناهية من غير تفاضل وهو معنى  
التساوى وتساوى الخردلة والجبل محال فعدم ثبوت وجود  
الجزء الذى لا يتجزى محال فان قيل غاية لزوم التساوى فى  
عدد الاجزاء بان يكون اجزاء كل منهما غير متناهية العدد  
وهو غير محال والمحال استواء مقداريهما وهو غير لازم اجيب  
بان الاستواء فى الاجزاء يستلزم الاستواء فى المقدار ضرورة  
ان تفاوت المقادير انما هو بتفاوت الاجزاء بمعنى ان ما يكون  
مقداره اعظم تكون اجزائه اكثر فالا تكون اجزائه اكثر  
لا يكون مقداره اعظم وقد انكر وجود الجزء الذى لا يتجزى  
بعض الحكماء المتقدمين لكن المتكلمين وجهور الحكماء المتأخرين  
على اثباته والجسم عندهم مركب من اجزاء لا يتجزى وان  
ثبتت قلت الجسم مركب من الدقائق والدقيقة وهى اصغر  
جزء من مادة الجسم يمكن قسمه بالوسائط العملية المعروفة  
بالميكانيكية مركبة من الاجزاء التى لا تتجزى واعلم انه يمكن  
تجزئة الجسم ودقائقه تجزئة ميكانيكية الى اجزاء صغيرة جدا  
لا يحصى عددها فيمكن احالتها الى مسحوق ناعم جدا بحيث  
لا تدرك اجزائه باللمس وان شئت ان تتصور كثرة الاجزاء

ودقتها في الاجسام الصغيرة فضلا عن الكبيرة فتأمل في  
المسك فان فحة منه تشم رائحتها مدة سنين في محل يتجدد  
هواؤه في اليوم مرات كثيرة ولا يظهر في زيتها بعد ذلك  
نقص مع ان الشم لما يكون بلامسة اجزاء من المسموم لاعصاب  
الانف بواسطة تطايرها في الهواء وانظر الى اللؤل فانه اذا  
حلت مقدار يسيرا منه في قليل من الماء ثم اصفت له مقدارا  
عظيما من الماء فما دام الماء متلونا يوجد فيه عدد كثير لا يحصى  
من اجزاء اللؤل تشاهد بالبصر وذكر ان بعض العناكب  
تسج بيوتها بخيوط دقيقة كل منها مؤلف من اربعة خيوط  
ادق منه وكل واحد من هذه الاربعة مؤلف من الف خيط  
وان بعض الحكماء دقق البحث فيها فرأى انه اذا ضم اربعة  
آلاف الف منها ( ٤٠٠٠٠٠٠٠٠ ) ( اربعة مليارات )  
لم تكن اغلظ من شعرة واحدة من شعروجهه وحيث ان كل خيط  
من هذه مؤلف من اربعة آلاف خيط ادق منه تكون شعرة  
واحدة من شعر الانسان تساوى في الغلظ ستة عشر الف الف  
الف الف ( ستة عشر الف مليار ) ( ١٦٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ )  
وبذلك يتصور في الذهن تصورا فرضيا تجزى شعرة في العرض  
الى اجزاء بمقدار هذا العدد واذا لاحظت ما ذكرناه سابقا  
من وجود حيوانات يعيش الوف منها في قطرة ماء وان كل

واحد منها يأكل ويشرب وتسرى اجزاء الغذاء في اجزاء جسمها كفاك ذلك في تصور ما تصل اليه الاجزاء من الصغر والدقة

السادسة ان جميع الاجسام لا تخلو عن المسام غير ان بعضها تظهر مساوئها في بادي النظر اكبرها كالاسفنج وبعضها لا تظهر في بادي النظر اصغرها كالذهب وتفاوت الاجسام في قدر المسام هو السبب لتفاوتها في الوزن حال استوائها في الحجم ولولا ذلك لكان كل جسمين متساويين في الحجم متساويين في الوزن اذ عند عدم المسام او تساويها في المقدار تتساوى الاجزاء الفردة في الجسمين المتحدين في الحجم فيتحد وزنهما ضرورة والحرارة انما تمتد الاجسام وتبسطها من مساوئها فتبعد اجزاء الجسم بعضها عن بعض والمعادن اقل الاجسام مسام لكثر اندماجها ويظهر لك وجود المسام فيها فيما لو اخذت كرة مخوفة من الذهب الذي هو ارفع المعادن وملائتها ماء وسدتها بيرة سدا محكما ثم ضغطتها من ظاهرها حتى تسطحت قليلا فانك ترى الماء يخرج من مسامها ويجمع على سطحها كقطر الندى وبهذا تعلم ان مسام الذهب على شدة صغرها هي اكبر من دقائق الماء والا لما نفذت دقائق الماء منها ويظهر لك ذلك ايضا فيما لو اخذت

قطعة من الفضة او غيرها وضغطت عليها بواسطة آلة لذلك  
فك ترى حجمها بصغر عما كان عليه قبل ذلك ثم ان من  
الاجسام ما يتص من بعض انواع السوائل اكثر مما يتص  
من البعض الآخر كالخشب مثلا فانه يتص من الماء بسهولة  
اكثر مما يتص من الشحم وعكسه الرخام فانه يتص من الزيوت  
والشحوم اكثر مما يتص من الماء وجلود الحيوان اذا وضع  
فيها الزئبق وربطت وضغط عليها فانه يشاهد نفوذ الزئبق  
وسقوطه من مسام الجلد على هيئة المطر الرذاذ انى الرقيق  
جدا لكن يظهر ذلك بالاكثر فيما اذا كان الجلد مجرد امن  
البشرة التى هى ضيقة المسام جدا لا سيما بعد جفافها لان  
ذلك يسهل نفوذ الزئبق من مسام الجلد ومن مسام الجلد  
يحصل التنفيس الجدى والعرق الغير المحسوس لانه قد ثبت  
بال تجربه ان الجسم يفقد خمسة اثمان الغذاء الذى يدخل فيه  
ولا غرابة في فقد هذا المقدار بواسطة المسام لانه قد شوهد  
بالمنظر المعظم في خط من خطوط الجسم البشرى اكثر من  
مائة من المسام فيكون في القيراط اكثر من الف وفي القدم  
اكثر من اثني عشر الفا فيكون في القدم المربع مائة واربعة  
واربعون مليوناً تقريباً حاصله من ضرب الاثنى عشر الفا  
في نفسها ومن حيث ان مساحة سطح الجسم البشرى المتوسط

اربعة عشر قدما مر بما وفي القدم مائة واربعة واربعون  
ملبونا تكون المسام الموجودة في الجسم البشري مليارين وستة  
عشر ملبونا حاصلة من ضرب ( ١٤ ) في ( ١٤٤٠٠٠٠٠٠ )  
( تنبيه ) القدم هو اثنا عشر اصبعها والاصبع اثنا عشر خطا  
والخط اثنا عشر نقطة وما التواز فهو ستة اقدام وهو  
المقياس الذي كان مستعملا قديما في فرانسا لاجل معرفة  
الاطوال وقد ابدلوه الآن بالمتر وهو يساوي ( ٣ ) اقدام و ( ١١ )  
خطا و ( ٢٩٦ ) و ( ٠ ) من الخط

( هذا ) وحيث ان الهواء جسم فله مسام يظهر لك ذلك فيما اذا  
ملئت وعاء من الهواء فانه يسع هواء غيره وسبب ذلك هو  
دخول دقائق الهواء الثاني في المسام الكائنة بين دقائق  
الهواء الاول فكما انه ينفذ في مسام غيره ينفذ الهواء الذي  
هو اخف منه في مسامه فهو شاغل مشغول والفساد الذي  
يسرع للبيضة انما هو من الهواء الخارج الداخل اليها من  
المسام فلو سدت مسامها بنوع من الطلائع او غرت بالماء المشحون  
بالجير مدة ثم اخرجت حتى جفت لمكثت سنين عديدة وهي في  
حالة الجودة وقد استخرج بعضهم طريقة لحفظ البيض سنة  
كاملة وهي ان يوضع قليل من الملح الناعم في وعاء كبير ويصف  
البيض فيه بحيث يكون رأس البيضة اسفل وعقبها اعلى ثم

يرش على البيض ملح ناعم حتى يغطى ويوضع على هذا الملح صف ثان من البيض على ما تقدم وهكذا الى ان ينتهي الوعاء فيغطى ويوضع في مكان غير رطب. وذكر بعضهم ان البيض اذا دهن بزيوت بزر النكاح لم يسرع اليه الفساد (والحاصل) ان كل ما يسد مسام البيض ويمنع من دخول الهواء اليه يحفظه من الفساد ويعلم قدم البيض بخفته وعومته على الماء السابعة. ينشئ على وجود المسام في جميع الاجسام قبولها للضغط حتى تصير في حجم اصغر مما كانت عليه قبل بسبب ضيق مسامها بسبب الضغط واقل الاجسام للضغط الهواء ثم الاجسام الجامدة حتى الاحجار فانه شوهده في بعض المواضع قصرها مع طول المدة اذا كانت فوقها اجسام عظيمة الثقل وابعدها عن قبول الضغط الاجسام المائعة فانها لا تكاد تضغط واوامتد عليها قوة الضغط ولذلك استمر اعتبارها غير قابلة للضغط مدة مديدة حتى اثبت بعض الحكماء قبولها للضغط بواسطة تجربة اجراها وذكروا ان الضغط الذي يقبله الماء خمسة واربعون جراً من مليون من حجمه الاصلي لكل ضغط مساو لضغط جوة واحد والضغط الذي يقبله الزئبق لا يزيد عن جزء واحد من مليون من حجمه الاصلي هذا وكما ان الاجسام قابلة للضغط الموجب اصغر حجمها هي قابلة للتمد

الموجب اكبر حجمها وقد سبق ذلك في بحث الحرارة واما المرونة فهي حالة في الجسم ترجعه الى حالته الاصلية اذا انقطع عنه تأثير السبب الذي احاله عنها من المد او القتل او الضغط ونحو ذلك كالوتر الذي يحني القوس فانه اذا انقطع رجعت القوس الى تمدها والقضيب من الخيزران فانه اذا ثني ثم ترك رجع الى الحالة التي كان عليها بعد مدة قليلة وبعض الخيوط فانها اذا قتلت عادت الى حالتها الاولى وكالمواء فانه اذا ضغط وهو في قربة مثلاً ثم رفع عنه الضغط رجع حالاً الى حالته الاولى والاجسام مختلفة في المرونة واكثر الاجسام مرونة هو اسرعها عوداً الى حالته الاصلية وكثير من الاجسام لا تظهر فيه المرونة ولا يرجع الجسم الى حاله الا بعد اهتزازات متوالية في دقائقه تأخذ في التناقص شيئاً فشيئاً حتى يزول بالكلية

الثامنة الحركة هي انتقال الجسم من حيز الى حيز آخر وهي لا تكون من نفس الجسم بل لا بد لها من سبب غير الجسم ويسمى قوة وتنقسم الحركة الى ذاتية وعرضية فالحركة الذاتية هي ما يكون عروضا للذات الجسم نفسه كحركة السفينة والحركة العرضية هي ما يكون عروضا للجسم بواسطة عروضا لشيء آخر بالحقيقة كاقاعد في السفينة فان حركته عرضية لانه ساكن في نفسه وانما حركته باعتبار حركة السفينة



وتنقسم باعتبار آخر الى قسمية وارادية وطبيعية فالحركة  
القسمية ما يكون مبدؤها بسبب ميل مستفاد من الخارج  
كحركة الحجر المرمى الى فوق والحركة الارادية هي التي لا يكون  
مبدؤها بسبب امر خارج وتكون صادرة عن شعور وارادة  
كالحركة الصادرة عن الحيوان بارادته والحركة الطبيعية مالا  
تحصل بسبب امر خارج ولا تكون مع شعور وارادة كحركة الحجر  
الى اسفل وتنقسم باعتبار آخر الى مستقيمة ومنحنية ومستديرة  
فالحركة المستقيمة هي التي تكون على خط مستقيم والحركة المنحنية  
هي التي تكون على خط منحن والحركة المستديرة هي التي ترسم  
في سيرها هيئة دائرة كحركة حجر الرمح ودولاب الناعورة وتسمى  
ايضا حركة في الوضع لان الجسم ينتقل بها عن وضع الى  
وضع آخر بسبب تبدل نسبة اجزائه الى اجزاء مكانه وهو لم يزل  
في مكانه و بهذا يظهر ما في تعريف الحركة في المتن من  
التسامح الا انا تابعنا غيرنا فيه لكونه اقرب الى ذهن المبتدى

التاسعة قد عرفت ان الثقل هو القوة التي تلجئ الجسم الى  
العود الى الارض اذا ابعد عنها قال بعض الحكماء المتقدمين  
ان كل جسم له حيز تقتضيه طبيعته ضرورة انه لو خلى الجسم  
وطبعه اى فرض بعد وجوده خاليا عن جميع ما يمكن خلوه عنه  
من التأثيرات الغريبة لكان له مكان ضرورة اذ لا يمكن جسم

لا في مكان ولا يتصور حصوله في جميع الأماكن مقابل لابد ان يحصل في حيز معين ولا يكون حصوله في ذلك الحيز مستندا الى امر خارج اذ المفروض خلوه عنه ولا الى الجسمانية المشتركة لان نسبتها الى الاحياز كلها على السوية فتعين ان يكون حصوله في حيز معين مستندا الى امر آخر داخل فيه مختص به وهو المراد بالطبيعة فاذا أنقينا مدرة الى فوق فلما تعود الى مركز الارض لانها تطلب حيزها الطبيعي وقال ثابت بن قرة انما ترجع الى الارض لان كل جسم له حيز طبيعي بل لان الجزء مائل الى كله الذي يجذبه بعلة الجسمية ولو جعل الارض نصفين وجعل كل نصف في جانب آخر لكان طلب كل منهما مساويا لطلب صاحبه حتى يلتقيا في وسط المسافة التي بينهما ولو فرض انها تقطعت وتفرقت في جوانب العالم ثم اطلقت اجزائها لكان يتوجه بعضها الى بعض وتقف حيث يتها تلاقيا قال ولأن كل جزء يطلب جميع الاجزاء طلبا واحدا ومن المحال ان يلقي الجزء الواحد كل جزء لاجرم طلب ان يكون قربه من جميع الاجزاء قريبا متساويا وهذا هو طلب الوسط ثم ان جميع الاجزاء شأنه هذا فلزم من ذلك استدارة الارض وكرويتها وان يكون كل جزء منها طالبا للمركز وقال بعض الحكماء ان سبب كون الارض في الحيز الذي هي فيه هو جذب الافلاك لها من كل

جهة جذبا متساويا وبنى على ذلك سكونها لان الجسم  
 اذا جذب من كل جهة جذبا متساويا سكن وقال  
 الحكماء المتأخرون ان في كل جسم قوتين احدهما  
 تجذب الاجزاء الفردة للجسم بعضها الى بعض فتلاصق  
 وتماسك حتى تصبح قطعة واحدة ولولاها اصابته مادة كل  
 جسم جواهر متفرقة متباعدة وتسمى هذه بالقوة الجاذبة  
 الفردية والآخرى تدفع الاجزاء بعضها عن بعض وبها  
 حصلت المسام في الاجسام وتسمى هذه القوة بالدافعة  
 الفردية وقوتين اخرين احدهما تجذب بها اليه غيره من  
 الاجسام وتسمى هذه بالنظر لمجموع الاجسام بالقوة الجاذبة  
 العامة والآخرى تدفعه عنه وتسمى بالقوة الدافعة قالوا  
 وبهاتين القوتين ثبتت الارض وسائر الكواكب في احيائها  
 المعينة فالارض تجذب الشمس وبقية الكواكب والشمس  
 تجذب الارض وبقية الكواكب والكواكب تجذب الشمس  
 والارض ويجذب بعضها بعضا كأنها مرتبطة بحبال وانه  
 لولا هاتان القوتان وما بينهما من التوازن لقربت بعض هذه  
 الاجرام من الآخر وتلاطمت وتخرب السكون وتفرقت اجزأؤه  
 في فراغ لا ينهاه واستشكل بعضهم وجود القوة الجاذبة  
 سواء كانت بين الاجزاء الفردة للجسم او بين نفس الاجسام

اما الأول فلائن القوة الجاذبة تزداد عند القرب من المركز  
 مع انا اذا قسمنا جسما او قسمناه نجد قوة التماسك واحدة  
 في اطرافه وفي مركز ثقله ولو كان هناك قوة جاذبة لكانت  
 قوة التماسك تشتد كلما قربنا من الوسط ومركز الثقل واما  
 انشائي فلائن الاجرام باتفاق الحكماء متناهية واذا كانت متناهية  
 احتاجت الاجسام التي هي اعلى الجميع الى ما يجذبها من فوقها  
 والا كانت غير مجذوبة من بعض الجهات فتسقط وبعبارة  
 اخرى ان الاجسام لما كانت متناهية فامسك بعضها لبعض  
 بالقوة الجاذبة لا يرفع احتياج المجموع من حيث هو مجموع  
 الى ما يمسكه وتصور ذلك فيما لو اخذت كرات متعددة وجعلتها  
 على وضع مخصوص ووصلت بينها باسلاك من نحاس او غيره  
 فانها تصير كل واحدة حافظة لوضعها بسبب هذا الارتباط  
 ولكن لا تقف في الجو الا بشيء آخر يمسكها (والخاصل) ان  
 تماسك الاجزاء بعضها ببعض وحفظ وضعها لا ينافي احتياج  
 مجموعها الى ما يمسكه في الفراغ الذي لا يتناهى فان قالوا  
 بان المجموع من حيث هو مجموع ممسوك في الفراغ بقدرة الله  
 سبحانه وتعالى قيل لهم حيث انكم مضطرون في النهاية الى  
 نسبة ذلك الى الله سبحانه وتعالى فاجعلوه في البداية واستغنوا

عن هذه الكلف التي لا موجب لها هذا وحيث ان القوة  
 الجاذبة العامة لا مانع من نفيها او اثباتها مع اعتقاد انها من  
 الله سبحانه وتعالى وبخلقه كشأن سائر الاسباب العادية  
 فلنذكر ما فرعوا على ثبوتها وهي امور الاول ان كل جسم  
 من الاجسام يجذب غيره بمقدار كمية جواهره فاذا كان جسمان  
 متساويان جذب احدهما الآخر بقوة تساوى جذب الآخر له  
 واذا كان احدهما اصغر من الآخر بمقدار زادت قوة الجذب  
 في الاكبر على الاصغر بمقدار التفاضل بين مادتيهما فان كانت  
 مادة الاكبر مثلى مادة الاصغر كانت قوة الجذب فيه مثلى  
 قوة الجذب في الاصغر وان كانت ثلاثة امثاله كانت قوة  
 الجذب فيه ثلاثة امثال مما في الاصغر وهلم جرا وينوا على  
 هذا انه اذا رمى حجر ثم سقط فانه يجذب الارض كما يجذبه  
 وترفع اليه غير ان اثر جذبه لها لا يظهر لصغر حجمه جدا  
 بالنسبة اليها الثاني ان قوة الجذب تزيد بالتقارب بين  
 الجسمين وتنقص بالتباعد بينهما وهذا النقص يكون بمقدار  
 مربع البعد فاذا كان البعد بين جسمين ذراعاً ثم صار ذراعين  
 فان قوة الجذب في الحالة الثانية تنقص اربع امثال مما نقصت  
 في الحالة الاولى وان صار ثلاثاً تنقص القوة الجاذبة تسعاً  
 وان صار اربعا تنقص ستة عشر وهلم جرا والمربع كما عرفت

في الحساب هو ما يحصل من ضرب العدد في نفسه الثالث  
 ان الثقل الحاصل في الاجسام هو عبارة عن جذب الارض  
 لها فاذا قيل ان ثقل هذا الجسم رطل وذلك عشرة ارطال  
 كان معناه ان الارض تجذب هذا بقوة رطل وذلك بقوة  
 عشرة ارطال وان الثقل يختلف باختلاف المواقع فاذا كان  
 جسم على سطح الارض ثم نزل به الى محل عمقه الف ذراع  
 مثلا فان ثقله هناك يكون اخف مما كان وهو على سطح  
 الارض بسبب مقاومة جذب الاجزاء التي فوقه لجذب الارض  
 اذ الاجزاء التي تحته تجذبه الى تحت والاجزاء التي فوقه تجذبه  
 الى فوق ولا يزال وزنه يخف كلما نزل به اكثر الى ان يصير  
 في المركز فيفقد الثقل منه بالكلية ولا يحس به فيهر الغيل  
 هناك اخف من البرغوث هنا قالوا لان كل مواد الارض تجذبه  
 على السوية فلا يرجح الى جهة فيكون عديم الثقل واذا كان  
 الجسم على سطح الارض في خط الاستواء فان ثقله هناك  
 يكون اقل مما لو كان على سطح الارض في غير خط الاستواء  
 وسبب ذلك انتفاخ الارض عند خط الاستواء فيكون الجسم  
 هناك ابعد عن مركزها الذي تجذب اليه الاجسام واذا كان  
 الجسم على سطح الارض في جهة القطبين فان ثقله يكون  
 اعظم مما اذا كان في غير جهة القطبين وسبب ذلك تسطح

الارض قليلا في جهة القطبين فيكون الجسم هناك اقرب الى مركز الارض مما اذا كان في غيرها فيقوى جذب الارض ويزداد الثقل المسبب عنه واذا ارتفع الجسم عن سطح الارض فان ثقله ينقص ونقصانه يكون نسبة الى الاصل كنسبة مربع نصف قطر الارض الى مقدار بعد سطح الارض عن مركزها الى مربع بعد ذلك الجسم عن المركز واذا اردت معرفة كم يكون ثقله في علو معين فاضرب ثقله وهو على سطح الارض في مربع بعد السطح عن المركز وقد عرفت سابقا ان بعد السطح عن المركز الف وخمسائة وتسعون ساعة تقريبا واقسم الحاصل من الضرب على مربع البعد احاصل بين ذلك الجسم المرتفع وبين مركز الارض فما حصل فهو الجواب فلو قيل لك جسم ثقله على سطح الارض الف رطل قد ارتفع بمقدار مسافة عشر ساعات فكم يكون ثقله هناك فتقول نسبة مربع ( ١٦٠٠ ) الى مربع ( ١٥٩٠ ) كنسبة ( ١٠٠٠ ) الى المجهول والجواب لا يخفى على عارف الحساب

العاشرة يجوز على كل جسم مايجوز على غيره عقلا وان لم يجوز ذلك عادة وذلك لتمام الاجسام وكل ماجاز على احد المئين جاز على الآخر فلا يستحيل انقلاب العصا حية والحية

عصا وكفى بما يشاهد دليلا على هذا فاننا نجد الآن أنواعا من  
الاجسام لا تحصى مع انها في الاصل كانت نوعا واحدا على ما قاله  
الفلاسفة ويجوز على كل جسم الفناء بمعنى العدم المحض لانها  
حادثه وكل حادث اى موجود بعد العدم يصح عليه العدم  
غير انه لا يقدر احد غير الله سبحانه وتعالى على اعدام جسم ما  
كما لا يقدر احد غيره سبحانه على ايجاده ولا تظن ان الشمعة  
اذا اوقدتها حتى لم يبق منها شئ قد صارت عدما محضا بل  
لم تنزل موجودة وانما تغيرت هيئتها وصورتها وحدثت منها  
اجسام اخر تختلف في الخصائص عما كانت عليه قبل

١٢٣ س ما الثقل النوعى للجسم  
ج هو مقدار وزن ذلك الجسم بالنظر لوزن ما يعادله  
في الحجم من الماء المقطر هذا ان كان جامدا او مائعا واما ان  
كان غازا فثقله النوعى هو مقدار وزنه بالنظر لوزن ما يعادله  
في الحجم من الهواء فاذا قيل مثلا ان ثقل الزئبق النوعى ثلاثة  
عشر ونصف كان المراد به ان الاناء الذى يسع اوقية من الماء  
يسع ثلاثة عشر اوقية ونصفا من الزئبق او ان الاناء الذى  
يسع ثلاثة عشر اوقية ونصفا من الزئبق يسع اوقية من الماء  
وقس على ذلك  
١٢٤ س ماجوهر الجسم



ج هي مادته بقطع النظر عن المسام التي فيها فجوهر  
كل جسم اصغر من حجمه لان الحجم هو مادة الجسم مع المسام  
وهي توجب كبره ولو امكن ضغط جسم حتى زالت مسامه  
لتساوى جوهره وحجمه

١٢٥ س ما كثافة الجسم

ج هي تراكم اجزائه المادية فاذا قيل ان الزئبق اكثف  
من الماء كان المراد به ان تراكم اجزائه المادية اكثر وان وزنه  
اعظم من وزن ما يعادله في الحجم من الماء واولا اخلافا لاجسام  
في الكثافة لكان كل جسمين متساويين في الحجم متساويين في  
الوزن

١٢٦ س كيف يستخرج الثقل النوعي الاجسام الصلبة

ج يؤخذ دورق له سدادة محكمة من نوعه ويملأ ماء  
مقطرا حتى تمس السدادة سطح الماء فيسند به ثم يوزن الدورق مع  
الجسم لكن خارجا عنه ويعرف مقدارهما وبعد ذلك توزن  
السدادة ويوضع في الدورق الجسم المراد معرفة ثقله النوعي  
فيخرج من الدورق ما يعادل حجم ذلك الجسم ثم يسد ثانيا ويحذف  
ظاھر جیدا ويوزن ثانيا فتقص زنة الماء الذي خرج ثم يخرج  
ذلك الجسم ويحذف ويوزن وحده لتقابل زنته بزنة الماء الذي  
اخرجه من الدورق حين وضع فيه فان العمل في الذهب

وجدت زنة الذهب كزنة الماء الخارج تسع عشرة مرة فيعلم  
ان الثقل النوعي للذهب تسعة عشر لان الماء ممدود بواحد  
١٢٧ س هل يعرف حجم الجسم من معرفة وزنه

ج نعم فاذا عرفنا وزن جسم نضرب وزن قدم مكعبة  
من الماء في الثقل النوعي لذلك الجسم ونقسم الوزن المفروض  
على الحاصل فما خرج فهو حجم الجسم محسوبا باقداما مكعبة  
من الماء

١٢٨ س هل يعرف وزن الجسم من معرفة حجمه  
ج نعم فاذا عرفنا حجم جسم نضرب وزن قدم مكعبة  
من الماء في الثقل النوعي لتلك المادة ثم نضرب الحاصل في عدد  
ما في ذلك الجسم من الاقدام المكعبة فما كان فهو وزنه

### \*\* فوائد \*\*

الاولى ان تعيين الثقل النوعي للاجسام المائية كالحليب وغيره  
سهل لانه يتيسر فيها استحصال مقادير متماثلة الحجم على  
اختلاف انواعها بان يؤخذ اناة معين فيلأ مرة بالماء ويوزن  
ثم يفرغ منه وينشف ويلأ بالحليب مثلا ويوزن ثم ينظر في  
الفرق ما بين وزنه ووزن الماء لانه اتخذ مقيارا فيستخرج الثقل  
النوعي له فان كان وزنه ضعف وزن الماء قيل ثقله النوعي  
اثنان وان كان وزنه ثلاثة امثال وزن الماء قيل ثقله النوعي

ثلاثة وان كان وزنه نصف وزن الماء قيل ثقله النوعي نصف  
وان كان ثلث وزن الماء قيل ثقله النوعي ثلث وقس على ذلك  
واما الاجسام الجامدة فيعسر تحصيل قطع منها مماثلة في  
الحجم فاخترعوا الطريقة التي ذكرت وانما اختاروا الماء المقطر  
لان غيره متفاوت الوزن بتفاوت ماخالطه فلا ينبغي ان يتخذ  
معيارا وينبغي ان يكون تقطير الماء جيدا وان تكون درجة  
حرارته في جميع مدة العمل غير مختلفة وانما لم يوزن ذلك الجسم  
المراد ثقله النوعي في داخل الدورق ابتداء لان الجسم الموزون  
في الهواء اذا وزن في الماء فقد من زنته بقدر زنة حجم الماء  
الخارج وحجم الماء الخارج يساوي حجم الجسم واما معرفة الثقل  
النوعي للغازات فطريقة ان تؤخذ قارورة ذات لولب (حنفية)  
وتفرغ من الهواء ويسد فيها بنولبها وتوزن ثم يفتح اللولب  
فتلأ هواء نسيما ويسد فيها وتوزن ثم يطرح وزنها وهي فارغة  
من وزنها وهي ملاءى بالهواء فالذي يبقى هو وزن الهواء النسيمي  
ثم فرغها منه واملاءها بالغاز الذي تريد معرفة ثقله النوعي  
وسد فيها وزنها وخذ الفضل بين وزنها ووزنها فارغة فذا كان  
فهو وزن ذلك الغاز ثم انظر الفرق بين وزنه ووزن الهواء  
النسيمي يظهر لك ثقله النوعي والغاز هو الهواء مطلقا وقد  
يطابق على ما كان اخف من الهواء النسيمي

الثانية قد عرفت ان حجم الجسم ووزنه يستخرج كل واحد منهما اذا كان مجهولا من الآخر اذا كان معلوما فاذا قيل كم حجم مقدار من الزيت ووزنه مائتان وسبعون رطلا فاضرب وزن قدم مكعب من الماء وهو عشرة ارطال في الثقل النوعي للزيت وهو ثلاثة عشر ونصف يحصل مائة وخمسة وثلاثون واقسم الوزن المفروض على الحاصل يخرج اثنان اى من الاقدام المكعبة وهو حجم الزيت وان كان وزر الزيت مائة وخمسة وثلاثين رطلا يخرج لك واحد اى قدم مكعب وان كان وزنه خمسة واربعين رطلا يخرج لك ثلث اى ثلث قدم مكعب وقس على ذلك واذا قيل كم وزن مقدار من الزيت حجمه قدمان مكعبان فاضرب وزن قدم مكعب من الماء وهو عشرة في الثقل النوعي للزيت وهو ثلاثة عشر ونصف يحصل مائة وخمسة وثلاثون ثم اضرب الحاصل في عدد الاقدام المكعبة التي في ذلك الحجم وهو اثنان هنا يخرج مائتان وسبعون وهى وزن القدمين المكعبين من الزيت وهذا العدد اعنى مائتين وسبعين من نوع الارطال لانا اعتبرنا القدم المكعبة من الماء ارطالا وان كان حجم الزيت قدما يخرج لك مائة وخمسة وثلاثون وان كان ثلث قدم يخرج لك خمسة واربعون وقس على ذلك والمكعب هو جسم ذو سطوح ستة متساوية

الثالثة يمكن معرفة الجسم المجهول بمعرفة ثقله النوعي فلو رأينا قطعة من معدن وجهلنا المعدن الذي هي منه ووزناها فوجدناها ستة وتسعين درهما ووزنا الماء المعادل لجسمها اعنى ماخرج من الدورق حين وضعها فيه فوجدناه اربعة عرفنا انها من معدن الپلاتين لانا اذا قسمنا زنتها على زنة الماء كان الخارج بالقسمة احدا وعشرين ونصفا وهو الثقل النوعي للپلاتين ولو رأينا حجرا برآقا وجهلنا نوعه فوزناه فوجدناه اربعة عشر درهما ثم وزنا مايعادل حجمه من الماء فوجدناه اربعة دراهم عرفنا ان هذا الحجر من الماس لانا اذا قسمنا اربعة عشر على اربعة يخرج ثلاثة ونصف وهو الثقل النوعي للماس وبهذه الطريقة يتيسر معرفة كمية ماخالط الذهب او الفضة من معادن اخرى فلو رأينا سبيكة يزعم صاحبها انها ذهب وارتبنا في ذلك فوزناها فوجدناها ستة وخمسين درهما ووزنا مايعادل حجمها من الماء فوجدناه اربعة دراهم فنقسم الستة والخمسين عليها يخرج اربعة عشر فنعلم انها قد غشت كثير الان زنة الذهب النوعية هي تسعة عشر ومقدار هذا الغش هو الفرق ما بين الاربعة عشر والتسعة عشر وهو اكثر من الربع ومن عرف الثقل النوعي للاجسام وكان مدققا في الحساب لم يصعب عليه معرفة الجسم المغشوش به هذا وحيث عرفت أننا ان الجسم الوزون في الماء

ينقص عما اذا وزن خارجيه بمقدار وزن ما يعادله في الحجم من الماء لم يخف عليك وزن اى جسم كان في الماء بعد معرفة وزنه خارجيه ولا معرفة وزنه خارجيه بعد معرفة وزنه فيه اذا عرفت ثقله النوعى في الخالين لانه يفقد واحدا من ثقله النوعى اذا كان في الماء فاذا قيل لك اذا وزنت قطعة من الذهب خارج الماء فكانت تسعة عشر اوقية فيكم يكون وزنها داخل الماء قلت ثمانية عشر اوقية واذا قيل لك اذا وزن مقدار من الزئبق في الماء فكان اثني عشرة اوقية ونصفا فيكم يكون وزنه خارج الماء قات ثلاث عشرة اوقية ونصف واذا قيل لك اذا وزن خارج الماء قطعة من خشب ثقله النوعى واحد بان يكون ثقله النوعى كثقل الماء فكانت عشرة ارطال فيكم يكون وزنها داخل الماء قلت لا وزن لها اصلا فوجدوها في داخل الماء لا يزيد في وزنها لان ثقلها النوعى واحد فاذا وضعت في الماء فقدت واحدا من ثقلها فلا يبقى شئ وفي مثل هذا يصح ان يقال جزء هو اقل من كله او مساو له لان الماء الذي وضعت فيه اذا كان رطلين مثلاً كان وزنها معا رطلين ايضا فاذا نظرنا الى وزن قطعة الخشب التي هي جزء منها وحدها نجد عشر ارطال وهي اكبر من الرطلين الحاصلين من وزن الشئين معا واذا نظرنا الى وزن الماء الذي هو جزء منهما وحده

نجد رطلين وهو مساو لارطلين الحاصلين من ذلك الكل فان قلت كيف يكون هذا وقد ذكر علماء المنطق ان قولنا الكل اعظم من الجزء قضية بديهية اى لا يحتاج في التصديق بها الى تأمل قلت ان ما ذكره بمعنى وهذا بمعنى آخر فتأمل ينحل ما اشكل وجرب تصب

الرابعة قال العلامة في شرح المقاصد هذا بحث شريف يتفرع عليه احكام كثيرة في باب الفلزات والاحجار ومعرفة مقدار كل منهما في المركب مع بقاء التركيب وفي عمل الموازين الغريبة جملة خاتمة بحث المعدنيات لان امره فيها اظهر واحتمالها اليه اكثر وقد سبقت اشارة الى ان اختلاف الاجسام في الخفة والثقل عائد الى اختلافها في الصور والاستعدادات لا الى كثرة الاجزاء وقلتها مع تخلل الخلاء (والمعتمد عند المتأخرين ان اختلاف الاجسام في الخفة والثقل راجع الى كثرة الاجزاء وقلتها ومقدار الخلاء وهو اللائق بمذهب المتكلمين) وبحسب تفاوتها في الخفة والثقل تفاوت فيما يتبع ذلك من الحجم والخبر والطفو على الماء والرسوب فيه ومن اختلاف اوزانها في الماء بعد التساوى في الهواء مثلاً حجم الاخف يكون اعظم من حجم الاثقل مع التساوى في الوزن كما يفة مثقال من الفضة ومائة من الذهب وحبر الاخف يكون الى صوب المحيط واثقل

الى صوب المركز وان تساويا وزنا او حجما والاخف قد يعلو  
الماء والاثقل يرسب فيه كالخشب والحديد وان كان وزن الخشب  
اضعاف وزن الحديد واذا كان في احدى كفتي الميزان مائة  
مئقال من الحجر وفي الاخرى مائة مئقال من الذهب والفضة  
او غيرهما من الاجسام التي جوهرها اثقل من جوهر الحجر  
ولا محالة يقوم الميزان مستويا في الهواء فاذا ارسلنا الكفتين  
في الماء لم يبق الاستواء بل يميل العمود الى جانب الجوهر الاثقل  
وكل ما كان من جوهره اثقل كان الميل اكثر ويقتصر الاستواء  
الى زيادة في الحجر حسب زيادة الثقل مع ان وزن الجوهر ليس  
الامانة مئقال مثلا وذلك لان الاثقل اقدر على خرق القوام  
للاغلظ واما اذا ارسلنا احدهما فقط في الماء فالعمود يميل الى  
جانب الهواء لكونه ارق قواما وقد حاول ابوريجان تعيين  
مقدار تفاوت ما بين الفلزات وبعض الاجزاء في الحجم وفي الخفة  
والثقل بان عمل اثناء على شكل الطبرزد مر كبا على عنقه شبه  
ميزان منحن كما يكون حال الاباريق وملاء ماء وارسل فيه  
مائة مئقال من الذهب مثلا وجعل تحت رأس الميزان كفة  
الميزان الذي يريد به معرفة مقدار الماء الذي يخرج من الاناء  
وهكذا كل الفلزات والاجزاء بعد ما بالغ في تنقية الفلزات من  
الغش وفي تصفية الماء وكان ذلك من ماء جيحون في خوارزم



في فصل الخريف ولا شك ان الحكم يختلف باختلاف الماء  
واختلاف احوالها بحسب البلدان والفصول فحصل معرفة  
مقدار الماء الذي يخرج من الاناء بمائة مثقال من كل من  
الفلزات والاحجار وعرف بذلك مقدار تفاوتها في الحجم والثقل  
فان ما يكون ماؤه اكثر كان حجمه اكبر وثقله اقل بنسبة تفاوت  
المائتين واذا اسقط ماء كل من وزنه في الهواء كان الباقي وزنه  
في الماء مثلاً لما كان ماء مائة مثقال من الذهب خمسة مثاقيل  
وربع مثقال كان وزنه في الماء اربعة وتسعين مثقالاً وثلاثة  
ارباع مثقال والماء الذي يخرج من الاناء بالقاء الجسم فيه ان  
كان اقل من وزن الجسم فالجسم يرسب في الماء وان كان اكثر  
منه فيطفو وان كان مساوياً له فالجسم ينزل في الماء بحيث يماس  
اعلاه سطح الماء وقد وضع ابو ريحان ومن تبعه جدولاً جامعاً  
لمقدار الماء الذي يخرج من الاناء بمائة مثقال من الذهب  
والفضة وغيرهما ولمقدار اوزانها عند كون الفلزات التسعة  
في حجم مائة مثقال من الذهب والجواهر في حجم مائة مثقال  
من الياقوت الاسمانجوني ولمقدار اوزانها في الماء بعد ما يكون  
مائة مثقال في الهواء

١٢٩ س الى كم تنقسم الاجسام  
ج الى ثلاثة اقسام جامدة ومائية وغازية

١٣٠ س ما الاجسام الجامدة

ج هي التي تماسكت اجزاؤها ببعضها بحيث لا يمكن فصل بعضها عن بعض او تغيير اوضاعها النسبية الا بقوة او مشقة كالذهب والشمع

١٣١ س ما الاجسام المائية

ج هي التي تتابع اجزاؤها الدقيقة ويتلو بعضها بعضا وتسيل كالماء والحليب والزيت

١٣٢ س ما الاجسام الغازية

ج هي الاجسام العظيمة الانتشار التي تتباعد بعض اجزاؤها عن بعض حتى تشغل مسافة اكثر من اجزاؤها بكثير كالهواء النسيجي

١٣٣ س ما خواص الاجسام المائية

ج هي امور منها انها تتشكل بشكل الاناء الذي توضع فيه بيسر لعدم قوة التماسك بين اجزاؤها ومنها انها تضغط على الاسفل والاعلى والجوانب بخلاف الجوامد فانها لا تضغط الا على الاسفل ومنها ان الضغط يزيد بزيادة عود الماء ومنها انها مستوية السطح الا اذا كثرت فيتحذب سطحها تبعاً لتحذب سطح الارض كما يشاهد في البحر ومنها انها اذا اجتمعت انواع منها مختلفة في الثقل النوعي في اناء واحد كان

الأثقل أسفل والذي هو أخف منه فوقه وهم جرا واستوى  
سطح كل واحد منها وصار افقيا

### \*\* فوائد \*\*

الاولى ان الجوامد لا تضغط الا على الاسفل حيث ان  
الاجزاء فيها تكون متماسكة متلاصقا بعضها ببعض فيكون  
ثقلها واحدا وتكون جهته جهة المركز وهو الاسفل بخلاف  
المائعات فان الاجزاء فيها غير متماسكة فيتحرك بعضها على  
بعض فيكون ثقل العمود منها وضغطه على كل جهة من الاعلى  
والاسفل والجوانب اما الضغط على الاسفل والجوانب فغير  
غريب على من تصور حقيقة المائع واما الضغط على الاعلى  
فيظهر امره فيما اذا اخذت انبوبة من الزجاج وسددت اسفلها  
بقطعة زجاج تلتصق بالانبوبة المذكورة بواسطة خيط معلق  
في مركز تلك القطعة يسك باليد من اعلى الانبوبة فانك اذا  
ازلتها في الماء عمودا ثم تركت الخيط من يدك لم تنفصل قطعة  
الزجاج عن الانبوبة لضغط الماء من الاسفل الى الاعلى لكن  
لو ملئت تلك الانبوبة حتى صار مافي داخلها من الماء وما  
تحتها في ارتفاع واحد سقطت تلك القطعة حالا لمقاومة الماء  
الذي في داخل الانبوبة لضغط الذي تحتها فيتساوى الضغط  
فيسقط بثقلها الذاتي

الثانية ان هذا الضغط يزيد بزيادة ارتفاع عمود السائل  
فضغط عمود من الماء ارتفاعه قدما من ضعف ضغط عمود  
ارتفاعه قدم ولا ينظر في هذا العمود الى دقته او غلظه ويظهر  
ذلك فيما اذا اخذنا قنطاسا ( برميلا ) وملائنا ماء وغطيناه  
غطاء محكما فيه ثقب وادخلنا في الثقب انبوبة دقيقة طواما  
عشرة اقدام مثلا وملائنا ماء فان القنطاس يتفرز مع ان  
الماء الذي في الانبوبة قليل جدا حتى انه لا يعتبر لقلته لكن  
لما كان التأثير لمجرد الارتفاع لا لعظم العمود المرتفع اثر هذا  
التأثير وضغط هذا الضغط ولا فرق بين ضغط هذا العمود  
الدقيق جدا وبين ضغط عمود آخر مساو له في الارتفاع لكنه  
اغلاظ منه بمائة مرة وكثيرا ما يكون تشقق الصخور ناشئا  
عن ضغط ماء المطر المتخلل بين الاتربة فانه اذا وصل الى  
مكان ولم يجد فيه منفذا تجمع هناك وضغط على قدر عمود ارتفاعه  
الثالثة ان سطح المائعات مستو كما يظهر ذلك في الخياض  
وذلك انما يكون في سعد صغيرة الاقطار واما مياه البحار ونحوه  
فسطحها متعذب قليل تبعا لسطح الارض وقليل لانه في نفسه  
كروى الشكل وانما يظهر ذلك في المقدار القليل لانه جزؤ  
من مجموع كرة الماء والجزؤ القليل من الكرة العظيمة لا يظهر  
تحدبه للبصر لقلته بل يكون مستويا ظاهرا كما في الارض

وَيَسْتَأْنِسُ اِذْكَ بِمَا يَشَاهِدُ مِنْ نَزُولِ الْمَاءِ حَالِ رَشِهِ قَطْرَاتٍ عَلَى  
صُورَةِ كُرَاتٍ صَغِيرَةٍ وَصِيرُورَةٍ الْقَطْرَتَيْنِ اِذَا انْضَمَّتَا عَلَى شَكْلِ الْكُرَةِ  
وَمَا يَشَاهِدُ فِي الْاِنَاءِ الْمَمْلُوءِ مَاءً مِنَ التَّسْطِيحِ اِذَا وَضَعَ فِيهِ شَيْءٌ  
مِنْ جَسَمٍ يَذُوبُ قَلِيلًا قَلِيلًا وَابْتِلَالِ وَسَطِ الْوَرَقَةِ الَّتِي يَغْطِي  
بِهَا دُونَ اطْرَافِهَا وَهَذِهِ الْخَاصِيَّةُ اعْنَى الْاِسْتِوَاءِ فِي السَّطْحِ  
تَنْبُتُ لِلْمَائِغِ فِي جَمِيعِ الْحَالَاتِ اِلَّا اِذَا حَصَلَ مَانِعٌ كَمَا تَرَى ذَلِكَ  
فِي بَعْضِ الْاَجْزَاءِ الْمُنْخَفِضَةِ مِنَ النِّهْرِ وَمَعَ ذَلِكَ فَاِذَا وَصَلَ الْمَاءُ  
اِلَى مَتْنَهِي جَرِيَانِهِ يَرْتَفِعُ حَتَّى يَكَادُ يَسَاوِي مَبْنِعَهُ فِي الِارْتِفَاعِ  
طَالَمَا لِلْمَسَاوَاةِ الَّتِي هِيَ مِنْ خَصَائِصِهِ وَفِيهَا نَشَأَتِ الْفَوَارَاتُ  
فَإِنْ مَادَهَا يَخْرُجُ مَرْتَفِعًا طَالَمَا لِلْمَسَاوَاةِ الْمَسْكُونِ الَّذِي نَزَلَ مِنْهُ  
غَيْرُ أَنَّهُ يَشْتَرِطُ فِيهَا أَنْ يَكُونَ مَحَلُّ انْبِثَاقِ الْمَاءِ مِنْهَا ضَيْقًا حَتَّى  
حَتَّى يَقَاوِمَ ضَغْطَ الْمَاءِ وَيَكُونَ انْبِثَاقُ الْمَاءِ اِلَى اَعْلَى قَالَ بَعْضُ  
الْحُكَمَاءِ أَنَّ الرُّومَانِيِّينَ كَانُوا لَا يَعْرِفُونَ هَذِهِ الْمَسْأَلَةَ فَلِذَلِكَ كَانُوا  
اِذَا ارَادُوا جَرَّ الْمَاءِ مِنْ مَوْضِعٍ اِلَى آخَرَ يَصْنَعُونَ لَهُ اِقْنِيَّةً مِنَ  
الْحَجَرِ مُسْتَوِيَةً وَرَبَّمَا خَرَقُوا الْجِبَالَ كَمَا تَرَى ذَلِكَ فِي النَّقَبِ قَرِيبِ  
عَيْنِ الْفَيْجَةِ مَعَ أَنَّهُ لَوْ مَدُّوا الْاِقْنِيَّةَ اِلَى اَسَافِلِ الْاَوْدِيَةِ لَارْتَفَعَ  
الْمَاءُ فِي الْمَوْضِعِ الَّذِي يَرَادُ جَرُّهُ اِلَيْهِ اِلَى حَيْثُ يَسَاوِي مَبْدَأَهُ  
غَيْرَ أَنَّ هَذَا يَحْتَاجُ اِلَى أَنْ تَكُونَ الْاِقْنِيَّةُ مَتِينَةً تَحْتَمِلُ شِدَّةَ  
الْمَاءِ وَمِنْ هَذِهِ الْخَاصِيَّةِ اَيْضًا مَا يَحْصُلُ مِنْ تَفْجِيرِ عَيُونِ الْاَرْضِ

الثانية ان هذا الضغط يزيد بزيادة ارتفاع عمود السائل  
فضغط عمود من الماء ارتفاعه قدمان ضعف ضغط عمود  
ارتفاعه قدم ولا ينظر في هذا العمود الى دقته او غلظه ويظهر  
ذلك فيما اذا اخذنا قنطاسا ( برميلا ) وملائناه ماء وغطيناه  
غطاء محكما فيه ثقب وادخلنا في الثقب انبوبة دقيقة طوامها  
عشرة اقدام مثلا وملائناها ماء فان القنطاس يتفرز مع ان  
الماء الذي في الانبوبة قليل جدا حتى انه لا يعتبر لقلته لكن  
لما كان التأثير لجرد الارتفاع لا لعظم العمود المرتفع اثر هذا  
التأثير وضغط هذا الضغط ولا فرق بين ضغط هذا العمود  
الدقيق جدا وبين ضغط عمود آخر مساو له في الارتفاع لكنه  
اغاط منه بمائة مرة وكثيرا ما يكون تشقق الصخور ناشئا  
عن ضغط ماء المطر المختل بين التربة فانه اذا وصل الى  
مكان ولم يجد فيه منفذا تجمع هناك وضغط على قدر عمود ارتفاعه  
الثالثة ان سطح المائعات مستويا يظهر ذلك في الخياض  
وذلك انما يكون في سعد صغيرة الاقطار واما مياه البحار ونحو  
فسطحها متعذب قليل تبعا لسطح الارض وقليل لانه في نفسه  
كروى الشكل وانما لم يظهر ذلك في المقدار القليل لانه جزؤ  
من مجموع كرة الماء والجزؤ القليل من الكرة العظيمة لا يظهر  
تعديه للبصر لقلته بل يكون مستويا ظاهرا كما في الارض

ويستأنس بذلك بما يشاهد من نزول الماء حال رشه قطرات على  
 صورة كرات صغيرة وصيرورة القطرتين اذا انضمتا على شكل الكرة  
 وما يشاهد في الاناء المملوء ماء من التسطح اذا وضع فيه شيء  
 من جسم يذوب قليلا قليلا وابتلال وسط الورقة التي يغطي  
 بها دون اطرافها وهذه الخاصية اعني الاستواء في السطح  
 تثبت للمائع في جميع الحالات الا اذا حصل مانع كما ترى ذلك  
 في بعض الاجزاء المنخفضة من النهر ومع ذلك فاذا وصل الماء  
 الى منتهى جريانه يرتفع حتى يكاد يساوي منبعه في الارتفاع  
 طالبا للمساواة التي هي من خصائصه ومنها نشأت الفوارات  
 فان ماها يخرج مرتفعا طالبا للمساواة المكان الذي نزل منه  
 غير انه يشترط فيها ان يكون محل انبثاق الماء منها ضيقا حتى  
 حتى يقاوم ضغط الماء ويكون انبثاق الماء الى اعلى قال بعض  
 الحكماء ان الرومانيين كانوا لا يعرفون هذه المسألة فلذلك كانوا  
 اذا ارادوا جر الماء من موضع الى آخر يصنعون له اقنية من  
 الحجر مستوية وربما خرقوا الجبال كما ترى ذلك في النقب قرب  
 عين الفيحة مع انه لو مدوا الاقنية الى اسفل الاودية لارتفع  
 الماء في الموضع الذي يراد جرته اليه الى حيث يساوي مصدره  
 غير ان هذا يحتاج الى ان تكون الاقنية متينة تحتمل شدة  
 الماء ومن هذه الخاصية ايضا ما يحصل من تفجير عيون الارض

وارتفاعها بعد حفرها اذ كثيرا ما يوجد في آخر الحفر طبقة تمنع اتصالها بنفوذ الماء وانبثاقه فاذا حفرت انبثق الماء وارتفع الى حيث يساوى مظهره والافليس من طبع الماء الصعود وقد اخترعوا آلة شبيهة باللولب تثقب الارض حتى تصل الى الماء فاذا كان مصدره اعلى منه ارتفع ليساويه فرمما يصل الى ظاهر الارض وربما ارتفع عنها واثبا كالنفوارة واما الماء الذي ينبثق من رؤس الجبال مع انها ارفع من غيرها فقليل ان ذلك الماء يأتي في قنوات خفية من جبال اعلى من تلك الجبال سواء كانت قريبة او بعيدة

الرابعة متى وضع جسم ما في اناء او اواني مستطرفة لبعضها بان يكون بينها اتصال بواسطة انابيب او غيرها توازنت اجزائه فيأخذ له ارتفاعا واحدا في جميع اجزاء ماوضع فيه بمعنى ان سطحه يكون مستويا في جميعها وهذا راجع لما سبق من انه يقتضي الاستواء في السطح لراحة اجزائه الدقيقة بعضها بعضها على نسق واحد فان وضع في هذا الاناء او الاواني المستطرفة سوائل مختلفة فان كانت قابلة للامتزاج ببعضها امتزجت وصارت في حكم سائل واحد واقتضت استواء السطح ايضا كالخليب والماء وان كانت غير قابلة للامتزاج ببعضها صار الانقل اسفل وفوقه المائع الذي هو اخف منه وفوقه



المائع الذى هو اخف مما تحته وهلم جرا واستوى سطح كل مائع بالنظر اليه على ما هو طبعه كما اذا وضع الزيت والماء والزيت فيكون الزيت فوقهما والزيت في الوسط لان من القواعد المقررة ان الخفة توجب العلو والثقل يوجب الانخفاض

الخامسة اذا غمر جسم صلب فى مائع فان كان ذلك الجسم اعظم من المائع فى الثقل النوعى كالحديد غطس وان كان مساويا للماء فيه كبعض انواع الخشب وقف ذلك الجسم فى الموازنة فى اى محل كان من السائل حتى يصير كانه جزؤ منه ويماس سطحه الاعلى سطح الماء غير ان هذا نادر وان كان اقل من المائع فيه اى فى الثقل النوعى كالكثير انواع الخشب غطس منه جزؤ وطفأ سائر على المائع والمقدار الذى يغطس منه يختلف باختلاف الثقل فالاثقل يغطس منه اكثر وما يغطس منه اذا وزن بمقداره من الماء كان مثل وزن ذلك الجسم بتمامه ويمكن معرفة الثقل النوعى لذلك الجسم بمعرفة مقدار ما غطس منه فاذا وضعت فى الماء قطعة من خشب مكعبة الشكل سطحها من كل جهة قدم فرأيتها قد غطس منها النصف مثلا عرفت ان الثقل النوعى لذلك الخشب نصف وان وزنها كلها يعادل وزن نصف قدم مكعب من الماء واذا رأيتها قد غطس منها الثلث

عرفت ان ثقلها النوعي ثلث وان وزنها يعادل وزن ثلث قدم مكعب من الماء واذا رأيتها قد غطس منها العشر عرفت ان ثقلها النوعي عشر وان وزنها يعادل وزن عشر قدم مكعب من الماء وقس على ذلك ما قل من الاجزاء وما جل وهذا النوع من الاجسام اعني ما يطفو على الماء يسمى بالاجسام السابحة واكثر الحيوانات سابح بالطبع وانما لم يكن الانسان سابحا بالطبع لان رأسه اثقل من سائر اعضائه ولو وضع في الماء وحده لغاص ولو كان رأسه في الخفة كسائر اعضائه لكان سابحا بالطبع غير انه يسهل عليه السباحة لانه كغيره من الاجسام يفقد في الماء من وزنه ما يعادل وزن مقدار حجمه من الماء والفرق الذي بين ثقل جسمه وثقل حجم الماء المعادل قليل جدا ولذا كانت ادنى قوة تنفذ الغريق واكثر غرق من يغرق ناشئ من عظم خوفهم الموجب لعدم رفع رؤسهم فوق الماء والسباحة على السمان اسهل منها على النحاف لان حجمهم اكبر وثقلهم بالنظر اليه اخف والحديد مثلا مع كونه ليس من الاجسام السابحة اذا رقق جدا يطفو على وجه الماء لانه يحل محل مقدار اثقل منه من الماء ولذلك يطفو الطاس على وجه الماء والسفن الملبسة بالحديد ولو شئت باشياء ثغيلة الا ان يصير ثقلها بحيث يزيد على ثقل ما يعادل حجمها من الماء فتغرق وانما كان السمك سابحا

أوجود زق مملىء هواء ينضغط ويتمدد بإرادته فإذا أراد الصعود مدده فكبر حجمه وخف فصعد وإذا أراد النزول ضغطه فصغر حجمه وثقل فغاص وأما البط وأمثاله من ذوات الجناح فأنما يسهل عليه السباحة لوجود زغب ناعم كثيف في أسفل جسمه لا يخرقه الماء فيعوم وإنما كان العوم في ماء البحر أسهل لأنه أثقل من الماء العذب بسبب ما فيه من المواد الملحمة ويظهر لك هذا فيما إذا أخذت بيضة تغوص في الماء العذب ووضعتها في الماء الملح فيأنها تعوم فوقه

١٣٤ س ما الغاز

ج هو جسم قوة التفرق والانفصال بين أجزائه أشد من قوة التماسك والاتصال

١٣٥ س هل للغاز ثقل أم لا وعلى الأول فهل يقبل الوزن أم لا  
ج نعم له ثقل وهو يقبل الوزن ومعيار ثقله النوعى الهواء  
النسيى الذى هو أشهر أنواعه واجلها نفعا

١٣٦ س ما نسبة الثقل النوعى الذى للهواء النسبى الى الماء  
ج هو نسبة واحد الى سبعمائة اعنى ان الماء أثقل فى  
الوزن من الهواء النسبى بسبعمائة مرة فإذا كان اناء يسع  
درهما من الهواء فانه يسع سبعمائة درهم من الماء وإذا كان

اناء يسع الف درهم ومائة درهم من الماء وسع ثلاثه دراهم  
من الهواء

١٣٧ س اى طبقات الغاز اثقل

ج هى الطبقة القرينى من سطح الارض والتي فوقها  
اخف منها وهلم جرا على ما تقتضيه القاعدة من صعود الاخف  
فوق الاثقل منه فكل طبقة من الهواء اخف مما تحتها واثقل  
مما فوقها

١٣٨ س لم يصعد البخار والدخان والى اى محل يصلان  
ج انهما يصعدان لكونهما اخف من الهواء المجاور  
للارض وينتهى صعودهما بالوصول الى طبقة يعال ثقل  
هوائها ثقلهما

١٣٩ س ما القبة الطيارة (بالون)

ج هى قبة كبيرة على هيئة الكثرى تصنع من القماش  
وتلاء من قحطى فى اسفلها بهواء يكون اخف من الهواء النسيجي  
بعد ان تطلى بما يمنع نفوذه ويعلق بطرفها الاسفل ارفيع  
زورق ويجلس فيه من يريد الصعود فى الهواء فتترفع به الى  
ان تصل الى طبقة يساوى ثقل هوائها ثقلها فتقف وقد  
جعل فى رأس القبة صمام كالطابق ينسد بنفسه وينفتح بجذبه  
بحبل قد وصل به فاذا اراد صاحبها الهبوط حينئذ او قبل

ذلك جذب ذلك الجبل فيخرج ذلك الغاز المطير للقبّة شيئاً  
فشيئاً ويهبط صاحبها كذلك حتى يصل الى الارض

١٤٠ س هل للهواء ضغط على الاجسام

ج نعم له ضغط على الاجسام غير ان ضغطه يختلف  
باختلاف الجو في الحرارة والرطوبة وبارتفاع الاماكن عن  
سطح البحر وانخفاضها عنه

١٤١ س كم ارتفاع الهواء في الجوّ وكم ضغطه على سطح  
البحر او مكان مساو له

ج اما ارتفاع الهواء في الجوّ فعمشرون فرسخاً اي  
ثمانون الف ذراع واما ضغط عمود منه على سطح البحر او ما  
يساويه من الامكنة فهو مثل ضغط عمود من الزئبق ارتفاعه ذراع  
١٤٢ س ما ميزان الهواء (بارومتر)

ج هي آلة معدة لاستخراج تغيرات الجوّ القريبة  
كالطر والصحو وغير ذلك ولاستخراج ارتفاع موضع عن  
موضع آخر من مقدار ضغط الهواء على عمود الزئبق الموضوع  
في داخلها

١٤٣ س كيف يستدل منه على تغيرات الجوّ

ج اذا ارتفع عمود الزئبق دل على صفاء الجوّ وحسن  
الهواء وان هبط دل على كدر الجوّ وعدم صفاء هوايه وانذا

هبوط عمود الزئبق بقية هبوطا عظيما دل على هبوب رياح  
شديدة او حدوث انواء غير ان هذه الدلالات ظنية لا يوثق  
بها لعدم اطرافها واما العلم بذلك فهو مما استأثر الله سبحانه  
وتعالى به

١٤٤ س كيف يستدل منه على الارتفاع

ج حيث ان الهواء يضغط على الاجسام واشد ضغطه  
على سطح الارض وكما ارتفع الجسم عن سطح الارض خف  
الضغط عليه بمقدار الارتفاع فيعلم مقدار ارتفاع الموضع من  
سطح البحر بمقدار خفة الضغط وارتفاع عمود الزئبق بواسطة  
جدول صنعت لذلك

١٤٥ س ما ميران الحرارة ( ترمومتر )

ج هي انبوبة من الزجاج تملأ من الزئبق وتقسم  
اقساما متساوية فيعلم منها مقدار حرارة الهواء او غيره من مقدار  
تمدد الزئبق الذي اوجبه الحرارة

١٤٦ س كم ضغط الهواء بالنظر لضغط الماء

ج ان ضغط عمود من الهواء ارتفاعه ثمانون الف  
ذراع يساوى ضغط عمود من الماء ارتفاعه نحو خمسة عشر ذراعا

١٤٧ س ما الطلومبا الهوائية

ج هي آلة يرفع بها الماء الى فوق بواسطة ضغط الهواء له

## \* فوائد \*

الاولى ان ثقل الهواء وضغطه امر ثابت يبرهن عليه بامور كثيرة منها انه اذا اخذت انبوبة من زجاج مفتوحة الطرفين وشدت على احدهما مثانة وربطت عليها ربطا شديدا وابتدأت باخراج الهواء من الانبوبة رأيت الهواء الخارجى قد كبس على تلك المثانة بشقله وخفضها فاذا تم خروج الهواء منها تمرت المثانة وما ذلك الا من ثقل الهواء لضغط عليها من فوق وعدم وجود هواء فى داخلها يقاومه وفى هذه التجربة دلالة على ضغط الهواء من الاعلى الى الاسفل واما ضغط الهواء من الاسفل الى الاعلى فيظهر لك فيما اذا اخذت كأسا من زجاج وملأته ماء ثم طبقت عليه شقة من الورق المتين ونكسته فانه لا يسقط من الماء شئ وما ذلك الا من ضغط الهواء من اسفل على الماء الذى فوقه واما ضغط الهواء من كل جهة فيظهر لك ذلك فيما لو اخذت نصفي كرة مجوفين ينطبق احدهما على الآخر باحكام فالك اذا طبقت احدهما على الآخر حتى صارا كرة واخرجت منها الهواء من ثقب بها وسدته بعد خروج الهواء بالوب ( حنفية ) محكم حتى لا يدخل الهواء لم تقدر على فصل احد النصفين عن الآخر بل او اعطيتها لشخصين قوين ليحذب كل واحد

فمنها نصف الى جهته بكل قوته لا ينفصلان وما ذلك الا لضغط  
الهواء عليهما من كل جهة فاذا رفعت ذلك اللوالب حتى دخل  
الهواء في جوفها تيسر لك فصل احدهما عن الآخر بغير  
مشقة لوجود هواء في داخلها يقاوم بضغطه ضغط الهواء  
المحيط بها فيسهل الفصل ومما يستدل به على الضغط الهوائى  
ما يحصل في جسمنا من المحجمة حين نوضع على جزء منه فان  
باستئصال الهواء من باطن المحجمة بمص الحجام او بوضع جسم  
ماتهب فيه يشعل الهواء الخارج على المحجمة فتتكبس على  
ذلك الجزء فيمتددو ينتفخ ويحمر وما ذلك الا لمنع ضغط الهواء  
عنه ولو انقطع الضغط المعناد عن الجسم بمجمته حصل فيه  
ذلك ايضا وانما كان احراق الجسم الماتهب داخل المحجمة  
يقوم مقام مص هوائها لان الحرارة تلطف الهواء وتمدده  
فيقل حتى كانه لم يكن فان قيل اذا كان ضغط الهواء على  
سطح الارض يساوى ضغط عمود من الماء ارتفاعه خمسة عشر  
ذراعا فكيف اطاق الانسان ذلك ولم لم يحس بثقله اجيب  
بان الضغط لما كان من جميع الجهات لم يحس به لحصول الموازنة  
فكل ضغط يحصل على جهة يقاومه الضغط الحاصل على  
الجهة المقابلة ولهذا اذا صعد الانسان على جبل شامخ  
او ارتفع بواسطة القبة الطائرة استشعر بقلته ثقل الهواء عليه



فيتواتر النفس منه وتحصل له مشقة تختلف في القلة والكثرة على حسب الارتفاع الذي وصل اليه

الثانية ان بعض الحكماء لما تحقق خفة الهواء بتمدده من حرارة النار خطر بباله عمل القبة الطيارة فوضع قبة من القماش وغطاها بالورق وجعل في اسفلها قفحة وسلط على تلك القفحة لهيب مواد راتنجية فصارت القبة ترفع من نفسها في الجو وبعد زمن تجاسر بعض الناس على الارتفاع فيها فلما ظهر الأيذروجين وهو غاز اخف من الهواء المعتاد بسـت مرات خطر بالبال استعماله واستغنى بسببه عن تكبير القبة وامش من ضرر النار في الهواء فعمل بعض الحكماء قبة من الجـنفس وطلاها بما يمنع نفوذ الغاز منها فاخذ الدبق وزيت السكتان وطبخهما واطاف اليهما الترمنتين وطلاها بذلك وارتفع فيها هو وصاحب له وهما في زورق معلق بها حتى وصلا الى مسافة شاسعة في الجو ثم ارتفع فيها هو وحده فكانت سرعـة ارتفاعه فيها عجيبـة لخفة القبة حينئذ ومن ذلك الوقت اشغل باتقان تلك القباب فخصنت بشبكات من حبال رقيقة تزر عليها من الاسفل ويلقى بها الزورق وقد جعلوا في رأس القبة لاجل النزول الى الارض صماما كالطابق ينسد بنفسه وينفتح بجذبه بحبل يخرج الغاز المطير للقبة فتنزل الى الارض ويحذر

الراكب فيها من امتلاء القبة من الغازات متلازماً لئلا يتمكن الغاز من التمدد عند ما يقل ضغط الهواء عليه وذلك اذا صارت القبة في طبقة من الهواء اخف مما قبلها ولا بد وان يكون في الزورق بعض اجسام ثقيلة كالكياس من الرمل لتطرح اذا وقفت القبة واريد زيادة الارتفاع في الجو وذلك فيما اذا وصلت لطبقة اخف من التي تحتها واعلم انه كلما كبرت القبة كانت اخف لكثرة ما تحتوى عليه من الغاز وقد صعد بها الحكيم غيلسك فبلغ في الجو اكثر من سبعة آلاف متر وقال انه رأى ان هذه الزرقة التي نشاهدها في الجو قد صارت سوادا حالكا وانه عسر عليه التنفس جدا وكان يتكلم بصوت عال فلا يسمع من صوت نفسه الا سيرا وذلك لعدم انعكاس الصوت بسبب تخلخل الهواء وقد زادوا في اتقان القبة وعملوا فيها مازعة السقوط حذرا مما عساه ان يقع لمن فيها من الاخطار بسبب ما يعرض من انفجار القبة ونحوه ومازعة السقوط هي مظلة كبيرة كالتي تبقى بها حر الشمس المشهورة بالشمسية جعلها اولاً بعض الطائرين في القباب على زيرقه وجعل للمظلة حبالاً يجمعها من اعلى ويوصلها بالقبة وجعل في حواف الزورق حبالاً مثبتة في دائرة المظلة لتبقى مطلوبة مدة الصعود فاذا وصل الصاعد الحمد المراد له من الجو واراد ان ينزل قطع

الحبل الموصل للمظلة بالقبة فتنتج المظلة وينزل الزورق على  
الهوينا حتى يصل الى الارض مع الهدوء واللاطف والغالب  
الا ان تعمل مانعة السقوط على القبة واعلم ان زيادة سرعة  
ارتفاع القبة في الطبقة الاولى من الهواء ثم تناقص تلك  
السرعة كلما بعدت عنها على حسب البعد ثم وقوفها  
في بعض الطبقات يثبت تناقص كثافة طبقات الهواء البعيدة  
عن الارض والالكان متى انقذف جسم في الجو لا يقف الا  
عند آخر الجو ولكن سرعة ارتفاعه غير مختلفة

الثالثة مير ان الهواء هي آلة مبنية على ضغط الهواء يعرف  
بها تغيرات الجو وارتفاع الاماكن وتسمى بالبارومتر وكيفية  
عمله ان تؤخذ انبوبة ممتلئة من الزجاج طولها سبعة وعشرون  
اصبعاً وقطرها نحو اصبع ويسد احد طرفيها سداً محكمها ثم  
يملاؤها زيتاً قد اجيد غليه حتى لم يبق فيه شيء من  
الماء والهواء اللذين يمكن ان يكونا في خلاله وينبغي لزيادة  
اتقان العمل ان يمر بالانبوبة على جبر الفحم حتى يغلي الزئبق  
ثانياً شيئاً فثباً ثم تترك الانبوبة حتى تبرد ثم توضع فيها كمية  
جديدة من الزئبق لانها ان لم تبرد انكسرت بمجرد وضع الزئبق  
البارد فيها ثم تغلي وتبرد مرات حتى تمتلي وهذه الاحتراسات  
لا بد منها لئلا يدخل في فراغ البارومتر شيء من الهواء او

بخار الماء ويضغط على عمود الزئبق ثم تقلب الانبوبة باحتراس  
وانتباء في أثناء فيه زئبق مغلي ايضاً فاذا لاقى عمود الزئبق  
الذى في الانبوبة سطح الزئبق الذى في الاناء هبط نحو ثلاث  
اصابع وصار طول عمود الزئبق الذى في الانبوبة اربعا  
وعشرين اصبعاً فاذا جهزت الانبوبة كما ذكر لم يبق على  
الصانع الا ان يهيئها بكيفية بها تدبىن اختلافات درجات ضغط  
الجو فان الانتفاع به وهو على هذا الحال يكون مع عمير  
شديد ومشقة وافرة فان قلت ما السبب الذى حفظ عمود الزئبق  
الذى في الانبوبة ومنعه عن الهبوط قلت هو ضغط الهواء  
الجو على الزئبق الذى في الاناء ولما كان ضغط الهواء على  
سطح الارض اقوى من ضغطه على ما فوقه اختلف ارتفاع  
ذلك العمود باختلاف ارتفاع المكان الذى فيه فكلما كان  
المكان اعلى كان ارتفاع العمود اقل واذا كان الهواء معتدلاً  
والمكان مساوياً لسطح البحر كان ارتفاع العمود اربعا وعشرين  
اصبعاً اى مقدار ذراع عثمانى وكان الفراغ في اعلاه ثلاث  
اصابع ويسمى هذا الفراغ بالفراغ التام وبما ذكرنا بظهورك  
وجه معرفة ارتفاع المواضع به وقد ثبت بالتجربة انه كلما  
ارتفع به عشرة امتار ونصفاً ( ١٤ ذراعاً ) هبط ذلك  
العمود الزئبقى جزءاً من الف جزء من المتر ويجب ان يكون

الهواء غير مختلف في الصفة في الموضعين اللذين يراد معرفة مقدار ارتفاع احدهما عن الآخر وقد جهزوا هذا العمود على اوجه مختلفة ينتفع بها من غير عسر واسهرها استعمالا البارومتر ذو وجه الساعة واستيفاء انواعه وكيفية عملها مما يتعلق بالكتب المفصلة على ان الوصف في مثل هذا الامر ثقل جدواه لا سيما للمبتدى

الرابعة الطلوبة هي آلة صنعت لرفع الاجسام المائية وهي اقسام منها الطلوبة الهوائية التي تسحب الماء من المكان المنخفض كالبر إلى ما فوقه بواسطة ضغط الهواء وهي عبارة عن اسطوانة من الحديد مجوفة في داخلها مكبس ثخن رأسه الاسفل بقدر قطر الآلة الداخلى وهو اجوف له غطاءان احدهما في الاسفل والاخر في الاعلى وهو يصعد وينزل في الاسطوانة بواسطة مقبض يحرك باليد فاذا حركت اليد الى الاسفل ارتفع المكبس الى الاعلى ففرغت الاسطوانة من الهواء فارتفع الهواء الذي تحت الغطاء الاسفل لنوال الضغط عنه فانفتح ذلك الغطاء فصعد الماء الى ما فوقه لنوال ضغط الهواء عنه وحصول الفراغ واذا حركت الى الاعلى بعد ذلك نزل المكبس فيطبق الغطاء الذي فتح اولا بالهواء وينفتح الغطاء الاعلى ويخرج منه الهواء فاذا فعلنا هذا مرارا وصل

الماء الى الاعلى وصار ينصب من ميزاب فيه  
الخامسة لما كان الوقوف على مقدار حرارة الهواء وغيره  
من الاجسام مهما وكان الوصول الى ذلك بحاسة اللمس غير  
متيسر لتكونها وان احست بها الحرارة فلا يحس بها مقدارها  
ولأنها لا تعرض لما كان مقرط الحرارة اخترعوا آلة سموها  
ترمومترى ميزان الحرارة فتوصلوا بها الى معرفة مقدار  
الحرارة بدون كلفة ومشقة وكيفية عمله ان تؤخذ انبوبة من  
الزجاج فى اسفلها كرة مخوفة من جنسها متصلة بها ومستطرفة  
اليها وتحشى كرتها على مصباح نفاس ليمدد الهواء ويخرج  
بعضه ويغرس فى الانبوبة حالا فى زيتى قد غلى وزالت منه  
الطوبة ثم يرفع طرف الانبوبة من الزيتى وتسخن ثانيا من  
كرتها حتى يغلى الزيتى ويتصاعد البخار نحو فى الانبوبة ثم  
تغمر الانبوبة ثانيا من فمها فى ذلك الزيتى بعد تسخينه ان كان  
برد وهكذا يجرى مرات عديدة حتى يصير الزيتى فوق الكرة  
بقراطين او ثلاث ثم يبادر بسد طرف الانبوبة قبل ان يدخل  
فيها هواء ثم تغمر الانبوبة فى الجليد الذائب ويعلم محل وقوف  
الزيتى بحره بقطعة ماس ويرسم هناك الصفر ثم توضع فى ماء  
نقى بجدا مسخن فى درجة الغليان ويعلم محل وقوف الزيتى  
ابضا ويرسم هناك (١٠٠) ثم تقسم المسافة التى بين الصفر

والمائة مائة جزء متساوية ويرسم اسفل الصفر واعلى المائة درجات مماثلة لتلك الاجزاء الى نهايتى الانبوبة وذلك لاجل معرفة درجات الحرارة التى تكون فوق المائة وتحت الصفر وهذا هو مقياس الحرارة المثبتى المسمى بمقياس سلسيوس او سنطيغراد وهو اكثر المقاييس استعمالا اما مقياس ريمور فهو كالسابق غير ان درجاته ثمانون واما مقياس فاهرنيت فدرجاته مائتان واثنا عشر والصفر فيه يدل على درجة برودة تساوى اربع عشرة درجة تحت الصفر من المقياس المثبتى والبرودة المذكورة تحصل من خلط الثلج بملح الطعام والصفر فى المقياس المثبتى يقابل الدرجة الثانية والثلاثين من هذا المقياس وبهذا تعلم ان الدرجات المائة التى فى المثبتى قد جعلت فى هذا مائة وثمانين واكثر المقاييس احساسا واقواها دلالة على ادنى تغير واتقنها ما كانت انابيبه دقيقة القناة ومستودعاتها مستطيلة قليلة السعة لان الزئبق فيها يتأثر سريعا من درجة الحرارة لان الدرجات فيها كبيرة جدا فيكان ادنى تغير يحصل فى درجة من الدرجات يظهر بسهولة فتسهل معرفة كسور الدرجات منها هذا ولا تستغرب جعل الصفر اول درجات الحرارة مع انه درجة برد الجليد الذائب لانهما سابقا ان الاجسام كلها تحتوى على عنصر الحرارة حتى الثلج وانما نسمى

بعضها بارداً بالنسبة الى حرارة اجسامنا ويظهر لك الامر فيما اذا وضعت يدك في ثلج مخلوط بالملح ثم وضعتها في ثلج خالص فانك تحس في الحال الثانية بحرارة ما بسبب شدة البرودة التي كانت في يدك قبلها

١٤٨ س ما الصوت

ج كيفية تحدث من الهواء المتموج بسبب اهتزاز الجسم فتؤثر في اعصاب الاذن الباطنة فيحصل السمع  
١٤٩ س ما الصدى

ج هو انعكاس الصوت ورجوعه بسبب عارض من جبل ونحوه يمنع من الذهاب والوصول الى حيث تقضي قوته  
١٥٠ س كم يقطع الصوت من المسافة في الثانية الواحدة  
ج يقطع الصوت في الثانية نحو اربع مائة وخمسين ذراعاً في الهواء الساكن المعتدل فاذا سمعنا صوت مدفع بعد ثابنتين مثلاً من رؤية بريق شعله باروده حكمنا بأن يبتنا وبينه مسافة تسعمائة ذراع

### \* فوائده \*

الاولى قد تبين لك من رسم الصوت ان سيده القريب هو الهواء المتموج ويترتب عليه انه اذا عدم الهواء لم يحدث الصوت



اما الاول فيظهر فيما اذا حرك جرس في اثناء اخرج منه الهواء  
 فانه لا يسمع له صوت اصلا فاذا ادخل فيه الهواء تدريجا  
 سمع له صوت تزيد قوته بزيادة الهواء حتى يمتلئ من الهواء  
 فيسمع منه صوته المعتاد مع ان الجرس في تلك الحالة كان متحركا  
 بل ان حركته حينئذ اقوى واشد لعدم المعاوق وماذا لا  
 لعدم الهواء وكذا اذا وجد الهواء ولم يتموج لان التموج شرط  
 في الهواء والسبب المشروط لا يكون سببا اذا عدم شروطه واما  
 اذا وجد الهواء المتموج ولم يصل الى الصمماخ لمانع من ذلك  
 فحصل الصوت لوجد ان سببه دون السمع لفقد ان شرطه  
 كما اذا وضعت ذك على طرف انبوبة وكلت آخر قد وضع  
 اذنه على الطرف الآخر وكان بينهما احد فانه لا يسمع لاعداء  
 الصوت بل لوجود المانع عن وصول الهواء المتموج الى صمماخه  
 ومثل ذلك بعد المسافة بالنظر للصوت فان قيل ان الفواصين  
 يسمعون الكلام الملقوظ به على الشواطئ وكذا وقع الخجاجة  
 المرمية على سطح الماء مع وجود الخائيل عن وصول الهواء  
 للتموج اجيب بان الماء لا يحول عن ذلك للطافته ومثله بعض  
 الاجسام الصلبة لنفوذ الصوت من مساهل الى الاذن والالغبيون  
 يسمعون وقع آلات اللغمين من اعدائهم حين يقابلونهم في البحث  
 في الارض فيصبرلهم بذلك شغل شاغل لانهم اما ان يستقبلوهم

وهم على وجل او يتخووا عنهم ( تنبيه ) ليس تموج الهواء  
 عبارة عن حركة انتقالية من هواء واحد بعينه بل هو صدم  
 بعد صدم وسكون بعد سكون وهو حالة شبيهة بتموج الماء في  
 الخوض اذا القى حجر في وسطه فانه يشاهد اثر ذلك تموجات  
 حلقة ذاهبة من مركز محل الرجة الى محيطها فاذا صوت  
 انسان مثلا تموج الهواء المجاور له وتكيف بالصوت وتموج  
 الهواء المجاور لذلك الهواء وتكيف بالصوت وهكذا الى ان  
 ينقطع التموج بانتهاء قوة الصوت فاذا كان فيما بين مسافة مبدأ  
 الصوت ومنتهاه ذو سمع سمع لتموج الهواء الذي في سماخه  
 وتكيفه بالصوت ولمسه للاعصاب السمعية واعترض بعض  
 الفضلاء على من جعلوا الصوت مسببا عن الهواء المتموج  
 لاستمراره باستمرار تموج الهواء الخارج من الخلق والآلات  
 الصناعية وانقطاعه بانقطاعه بان هذا لا يفيد الا الدوران  
 والدوران لا يفيد الا الظن والمسألة مما مطلوب فيها اليقين على  
 ان الدوران ههنا ليس بتمام اما وجودا فلا انه قد يوجد تموج  
 الهواء باليد ولا صوت هناك واما عدما فلا ان مذكروا التماثل  
 على عدم الصوت في بعض صور ما عدم فيه التموج لافي جميعها  
 فلا يفيد الاظنا واجيب بان استقرار بعض الجزئيات مع الخدس  
 القوي من الازدهان الثاقبة يفيد الجزم بكون الصوت معلولا

لتوج الهواء على وجه مخصوص وكذا الحال في كثير من  
 المسائل العلمية يستعان فيها بالحدس الصائب فلا تكون حجة  
 على الغير مع كونها معلومة يقينا ولا تنس ما نهيك عليه فيما  
 سلف من انا اذا قلنا ان كذا سبب لكذا نريد به السبب المجازي  
 المؤثر ظاهرا واما المؤثر الحقيقي فهو من اليه يرجع الامر كله  
 سبحانه وتعالى

الثانية قد عرفت انه متى اندشرت الاصوات في الهواء  
 المطلق سرت التموجات الرنانة الصادرة عنها على شكل حلق  
 الى موضع تنتهي عنده قوة الصوت هذا اذا لم يوجد معارض  
 واما اذا وجد معارض فيعكس الاصوات ويردها وزاوية  
 الانعكاس تساوي زاوية السقوط وسرعة الرجوع تعادل سرعة  
 الذهاب والصوت المنعكس يقال له الصدى وقال بعضهم انما  
 يطلق الصدى على الصوت المنعكس اذا كان ذا مقاطع متميزة  
 واما اذا كان صوتا سادجا فلا يطلق عليه الصدى كصوت  
 الرعد وغيره من غير ذوى النطق ولا يلزم في السطح العاكس  
 له ان يكون صلبا امس اذا كثيرا ماشوهد في البحر انه عاكس  
 صوت الرعد من السحاب وتكون الصدى منه وكذا قلاوع  
 السفن المشدودة جيدا فانه يتكون عنها الصدى ولو من بعد  
 كثير بخلاف ما لو كانت مسترخية فانها تكون مثل الاسطحة

الرخوة كالاستار الموجودة في القاعات تنشرب التوجات الصوتية ولا تنعكس عنها وقد ذكر وانّه يلزم لتمييز الاصوات ان يكون بين كل صوتين منها عشرين ثانية فان لم يكن بينهما ذلك بان كان البعد بين الصائت والجسم العاكس اقل من خمسة واربعين ذراعا لم يميز الصوت المنعكس من الصوت الاصل بل يختلط به وينضم اليه فيحس بقوة الصوت الاصل فقط دون رجوعه وانعكاسه فلا يكون صدى وهذا البعد انما يكفي في رجوع الصوت الساذج اما الصوت ذو المقاطع فلا يكفي في رجوعه من المسافة اقل من تسعين لان المتلفظ لا يكتسه ان يتلفظ في الثانية باكثر من خمسة احرف تلفظا واضحا فيكون مدة التلفظ بالحرف الواحد خمس ثانية فاذا تلفظ المتلفظ بكلمة سـ فرجل مثلا في موضع فيه سطح عاكس بين المتلفظ وبينه اقل من تسعين ذراعا لم يسمع لتلك الكلمة صدى لانه يرجع اليه صوت السين والفاء والراء والجيم قبل ان يتم التلفظ باللام فلا يحس بـ رجوعها وانعكاسها واما اللام فانه يرجع اليه بعض صوتها قبل ان يتمها فلا يميز في السمع ايضا وذلك لانها تلفظ في خمس ثانية مع ان رجوعها في اقل من ذلك واذا كان البعد في هذه المسألة تسعين ذراعا سمع صدى الحرف الاخير فقط لانعكاسه ورجوعه بعد تمام التلفظ بخلاف غيره

فانه انعكس قبل اتمام التالظ واذا كان البعد فيها مائة وثمانين ذراعا سمع صدى الحرف الاخير والذي قبله فقط لما قلنا غير ان صدى الحرف الذي قبل الاخير يسمع قبل الاخير لان الصدى يرجع الى الاذن على حسب ترتيب المقاطع في الصوت واذا كان بينهما اربعمائة وخمسون ذراعا سمع صدى هذه الاحرف كلها الرجوع الحروف بعد تمام التالظ بالكلمة والحروف ترجع كما ذكرنا مرتبته على حسب ما كانت عليه فالذي يلفظ به اولا يرجع صده اولا وهلم جرا ويوجد من الاصدية ما هو مزدوج بمعنى انه يكرر المقطع الواحد اكثر من مرة ويكون ذلك بين البروج والحيطان التوازية المتباعدة بسبب تردد الصوت بين السطوح العاكسة فيسمع الصدى مكررا وفي بعض البلاد برجان متباعدان يتكرر الصدى بينهما ثلثي عشرة مرة ويقال ان في ايطاليا برجا يتكرر فيه الصدى اربعين مرة والمواضع المبنية على شكل بيضى اذا وقف شخص في بؤرتها ومضيقتها وتكلم سمعه من كان في المضيق الآخر واو كان كلامه همسا ولا يسمعه من كان بينهما مع انه اقرب للصائت وما ذاك الا لكون الواقف في المضيق الآخر عند نقطة موضع الصدى بخلاف غيره

الثامنة ان الصوت لا يكون مروره في الاماكن كلها في آن

واحد بل على التعاقب وكل شخص انما يسمعه عند مروره في  
المحل الذي هو فيه فاذا اطلق مدفع في صحراء فيهما جماعة بين  
كل واحد منهم وصاحبه مائة خطوة لم يسمعوها صوته في آن  
واحد بل الاقرب للمدفع يسمعه اولاً والذي يليه ثانياً وهكذا  
وقد بحث الحكماء عن مقدار ما يقطع الصوت في مسيره  
فتبين لهم انه يقطع مسافة اربع مائة وخمسين ذراعاً في الثانية  
اذا كانت درجة الحرارة ستة عشر فوق الصفر والهواء معتدلاً  
لا فرق في ذلك بين الصوت الضعيف والقوى ومن هذا تيسر  
لهم الوقوف على المسافة التي بين الجسم الصائت ومحل وصول  
الصوت اذا علم وقت صدوره فاذا رأينا برقاً ثم سمعنا الرعد  
بعده بربع ثوانٍ نعرف ان بيننا وبين ذلك السحاب ذى الرعد  
مسافة الف وتسعمائة ذراعاً وكذا اذا رأينا شعله بارود  
المدفع ثم سمعنا صوته بعد ثلثتين نعرف ان بيننا وبينه تسعمائة  
ذراعاً وتستخرج الثواني اما من عقرب الثواني في الساعة او من  
حركة النبض فانه يتحرك في كل ثانية مرة او من التلفظ  
ببعض كلمات خاسية فانها لا تتم في اقل من ثانية هذا وتزيد  
سرعة الصوت كلما زادت حرارة الهواء لان الحرارة تقلل كثافته  
واذا قلت كثافته زادت سرعته كما في ايام الحر غير انه بذلك  
نقص شدته فاذا اطلق مدفع في ذروة الجبل السامخ يكون

صوته اضعف مما لو اطلق في سطح الارض لثقل كثافة الهواء هناك غير ان سيره يكون اسرع

الرابعة لكل نوع من انواع الحيوانات صوت خاص به كالزئير للاسد والصهيل للفرس وحيث ان الانسان من جنس الحيوان كان له صوت ايضا غير ان صوته فائق على سائر الاصوات كما انه هو فائق على سائر الحيوانات ويسمى الصوت الخاص به باللفظ ومزيته على غيره اظهر من ان تذكر والمراد بالمقاطع في رسم الالفاظ الحروف وهي ثلاثة اقسام حلقية واسنانية وشفوية وزاد بعضهم الجوفية لادخال حروف المد هذا وسبب الصوت في الانسان وغيره من الحيوانات ذوات الرئة هو توج الهواء المتحصر فيها بسبب ضغط العضلات الزفيرية فانها كدفتي المنفاح تكبس على الرئة فيندفع الهواء منها للخارج في القناة المسماة بالقصب الرئوية التي هي مكونة من حلقات غضروفية منتظمة بعضها بأغشية صغيرة لتقبض وتبسط فتقصرا وتطول وتضيق وتوسع على حسب الارادة وهذه القناة تنتهي الى الاعلى بمتسع يسمى بالخجيرة مفتوح من سطحه العلوى بفوهة متجهة من الخلف الى الامام تتمددها شفتاها وتضمنان حتى تلامسا وفي اعلاها قرب قاعدة اللسان طابق يسمى بطبق الخجيرة او لسان المزمار مرتبط بجزء من حافة

المزمار فيرتفع وينخفض كي يسده عند الحاجة فالقصة الزبوية  
 يتكون عنهما درجات الصوت وانواع من الثقل جدا الى الرقيق  
 جدا بسبب تمدها طولا وعرضا وشفتا المزمار يتواد عنهما  
 الهزات الزانة بسبب اهتزازهما وتحركهما على بعضهما ولسان  
 المزمار ينوع هذه الهزات بانخفاضه وارتفاعه على قهقهة المزمار  
 واعلم ان الاصوات تنوع ايضا بمرورها على انعم على حسب  
 توسيعه وتضييقه واللهاء المرتفعة خلف الحفر الانفية تقسم  
 الهواء المهتر وتحتفظ منه جزءاً في تلافيف الخيشوم لتبقى غنة  
 الصوت ولهذا يصير الصوت اخن اذا كان الانف مسدودا  
 ويضع اكثر الصوت فين كانت لهاته مفقودة او مثقوبة

### ١٥١ س ما الكهر بائية

ج هي سبال في غاية اللطافة منتشرة في جميع الاجسام  
 بمقادير مختلفة وتنشأ عنه امور غريبة جدرة بالاعتناء وحقائقه  
 مجهولة لم نحس حوالها الافكار

### ١٥٢ س لم سميت هذه المادة بالكهر بائية

ج سميت بذلك لان اول ما عرف وجودها فيه من  
 الاجسام هو الكهر باو كان يظن اختصاصها به حتى ظهر وجودها  
 في كل الاجسام ويقال لها ايضا الكثرين  
 ١٥٣ س الى كم تنقسم الكهر بائية



ج ينقسم الى قسمين موجبة وهى التى تجذب الاجسام وتسمى زجاجة وسالبة وهى التى تدفعها بعد ذلك وتسمى راتنجية وكل جسم توجدان فيه معا غير انه ينسب لكثرهما قوة وتسلطا

١٥٤ س ماذا يحصل من الجسمين اذا اتفقا فى نوع الكهربية وماذا يحصل منهما اذا اختلفا  
ج اذا اتفق الجسمان فى نوع الكهربية تنافرا واذا اختلفا فيه تجاذبا

١٥٥ س الى كم ينقسم الجسم باعتبار سريان المادة الكهربية فيه

ج الى قسمين موصل وغير موصل فالوصل هو الجسم الذى اذا تكهرب بعضه سمرت الكهربية الى باقيه كالحديد والغير الموصل ويسمى بالعازل هو الجسم الذى اذا تكهرب بعضه لا تسرى الكهربية منه الى باقيه كالزجاج

١٥٦ س كم اسباب ظهور الكهربية فى الاجسام  
ج هى الحك والضغط والحرارة والملاسة والتهليل الكيماوى

١٥٧ س ما فائدة الكهربية ومنفعاتها  
ج لها منفعة عظيمة فى كثير من الصنائع وفى فن

الطب واعظم نتائجها التلغراف فانه يرسل به الخبر الى الجهات  
الشاسعة في مثل ارتداد الطرف

١٥٨ س ما الشرر الكهربائي

ج هو شرر غير محرق يتولد من تقرب جسم الآلة  
الكهربائية وهو شديد الحرارة حتى انه لو قربت اليه شمعة  
منطفئة حالا لا تطفئ ومنه الصاعقة على مذهب المتأخرين

١٥٩ س ما الممانعة للصاعقة

ج هو قضيب يتخذ من الاجسام الموصلة كالحديد  
دقيق الرأس مغطى بالذهب لئلا يصدأ مركب على عمود من  
الخشب بعيد عن البنيان الذي يرام حفظه من الصاعقة قليلا  
موصول طرفه بماء بئر فاذا مرت السحب على ذلك المحل وقد  
ظهرت فيها القوة الكهربائية انجذبت نحو ذلك القضيب لعلوه  
وارتفاعه ودقته وذهبت منه الى باطن الارض فاندفع محذورها  
عن ذلك البنيان وقانا الله سبحانه منها ومما سواها فنه الوقاية  
والحمد لله في المبدأ والنهاية

### \* فوائد \*

الاولى الكهربائية سيال في غابة الاطافة منشـ سرفي جميع  
الاجسام حتى الهواء بمقادير مختلفة ونشأ عنه حوادث عجيبة  
جديرة بالاهتمام بها وانما سمي هذا السيال بالكهربائية لان اول

ما عرف وجودها فيه هو الكهريا ويسمى ايضا الكترى اخذا  
 من ألكترون بمعنى الكهريا فى اللغة الافرنجية واول من عرف  
 وجودها فى الكهريا هو الفيلسوف طاليس الملطى فانه اخذ  
 قطعة من الكهريا ودلكها فوجد انها تجذب قصاصات الورق  
 وقش التبن ونحوه اذا قرب منها فأندهش من هذا الاثر  
 لغريب وظن انه مختص بالكهريا وتوهم انها ذات روح ثم  
 ترك البحث عنها مدة تنوف عن الف سنة وصارت فى زوايا  
 النسيان ثم خطر فى بال احد الحكماء ان يجرب غير الكهريا  
 من الاجسام فرأى ان الزجاج والراتنج وبعض الاجار الثمينة  
 والكبريت والشمع الاحمر الذى يختم به الكتاب توجد فيه  
 هذه الخاصة اعنى الجذب بالذلك وجودا تاما واشتهر ذلك  
 غير ان ذلك الحكيم لم يلتفت اذ ذلك الى نفور الاجسام  
 الخفيفة وبعدها عن الجسم الجاذب بعد لحظة من التصاقها  
 به ثم انتبه لذلك حكيم آخر بعده فعرف ان الكهريا بائية لها  
 خاصيتان خاصية الجذب وخاصية الدفع وانها قسمان موجبة  
 ويقال لها زجاجية وسالبة ويقال لها راتنجية حيث وجد  
 بالتجربة ان كهريا بائية الزجاج تجذب ما تدفعه كهريا بائية الراتنج  
 وتدفع ما تجذبه وان كهريا بائية الراتنج تجذب ما تدفعه كهريا بائية  
 الزجاج وتدفع ما تجذبه واشهر انواع الراتنج فى هذا الامر هو

الشمع الآخر الذي يختم به الكتاب  
 الثانية قد عرفت ان الكهر بائية مجهولة بخفيقتها معلومة  
 بآثارها فالتعبر عنها بكونها سيالا فيه تسامح لانه يشعر بكونها  
 جسيما ولم يثبت ذلك لاحتمال كونها عرضا ويؤكد كونه غير  
 موزونة لانا اذا وزنا الجسم وهو غير مكهرب ثم وزناه وهو  
 مكهرب لم يظهر بينهما فرق غير ان ضرورة تعريفها الجاهم  
 الى تسميتها سيالا لطيفا ونظير ذلك المغناطيسية عند من يجعلها  
 نوطا آخر غير الكهر بائية وكذا الحرارة والضياء فان هذه  
 الاربعة لم يثبت كونها اجساما فاطلاق لفظ الجسم او ما يشعر  
 بذلك عليها تسامح حلت عليه ضرورة الوصف ما يمكن وقد  
 زعم بعض اهل الكيمياء ان هذه الاربعة غير متخالفة بالماهية  
 واستدل على ذلك بان الكهر بائية لا تقوم الا بالضوء والحرارة  
 فان الكهر بائية السحابة التي هي الصواعق انما تظهر بضوء  
 البرق المنذر بنيران الصاعقة فهي اذا ليست مخالفة لها وان  
 المغناطيسية من متعلقات الكهر بائية لقوة التشابه بينهما من  
 كون كل واحد له قطبان وامكان تولد المغناطيسية من تأثير  
 الكهر بائية وغير ذلك

الثالثة كل جسم من الاجسام توجد فيه الكهر بائتان  
 الزاجية والراتنجية متحدتين فيه وانما الحكم في ذلك للغالب فاذا

ماسكا لشخصين او ثلاثة ارتجوا جميعا لكنها تكون في الاخير اقل وهذا النوع يصعق الاسماك الصغيرة القريبة منه وبورها حالة انغمائية وان لم يمسه والرجة التي تحصل لمن يمسه تكون بحسب ارادته فكثيرا ما يمس بلطف ولا يتأثر من يمسه بخلاف ما اذا مس بعنف او بدغدغة في اجنحته فانه يحصل للممس رجات متوالية ربما بلغت في الدقيقة الواحدة خمسين واما التحليل الكيميائي فحله فن الكيمياء

السادسة سريران الكهر بائية بين الاجسام اما ان يكون مع الملامسة واما ان يكون مع البعد فالسريران مع الملامسة ان كانت الاجسام فيه غير موصولة كان حاصلها في محل الملامسة فقط فيكتسب اللامس كهر بائية الملموس من محل الملامسة فقط كما ان الملموس يفقدها من ذلك المحل وان كانت الاجسام فيه جيدة التوصيل كان السريران في جميع الاجزاء اكنسبابا وفقدان وكانت مشاهدة الكهر بائية فيها على حسب سعة سطح الجسم فان كان الجسم متصلا بالارض فلا تشاهد كهر بائته لان سطحه وسطح الارض حينئذ كشيء واحد وسطح الارض لا يظهر فيه كهر بائية ويقال حينئذ ان الكهر بائية انصرفت للمستودع المشترك وهو الارض وان كانت الاجسام واسطة بين الموصلة وغير الموصلة كان السريران متوسطا والنتائج متوسطة ايضا فحقو

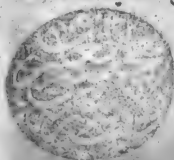
الورق والمقوى الغير الناشقين جدا تسرى فيهما الكهربية  
من بعد ما من محل الملامسة والذي مع البعد تسرى فيه  
الكهربية بين الجسمين بواسطة شرارة كهربية تشاهد فيما  
بينهما فاذا قرب قضيب معدني او مفصل اصبع الالة  
الكهربية تولد بينهما شرر كهربي و قطعة دفعية ناشئة  
الصوت ثم ان كانت الالة قوية الكهربية انسحب منها الشرر  
الى ابعد من قدم وكان يرقه ساطعا ولو جلس انسان على  
كرسي قوائمه من زجاج و امسك الالة الكهربية حالة دورانها  
لاستطار منه شرر كثير يدهش الابصار والانسان في هذه الحالة  
لا يرجح من نفوذ الكهربية فيه وامتلائه منها نعم ان كانت الالة  
الكهربية قوية جدا احس بنسيم يقع على الجلد وارتجف  
منه الشعروني بعض الاوقات يخرج من ذلك الشعر شرر  
كالشعل الصغيرة فاذا قرب انسان مفصل اصبعه من ذلك  
الرجل او جسما موصلا انسحبت اليه شرارات كهربية طويلة  
وحصل للمقرب اضطراب كهربي لكنه لا يؤذي و اذا كان  
مقدار الكهربية وافر فليحذر من التجربة فانها ربما رجته رجلة  
مهلكة ومن الشرر الكهربي الصاعقة على قول المناخرين  
فانهم قالو اذا قربت سحابة من الارض او من سحابة اخرى  
وكانت كهربية مخالفة لكهربية تلك السحابة وفصل

الهواء بين الطرفين حصل شرر كهربائي يهلك ما يصيبه ولا فرق بينه وبين الشرر الحاصل من الآلة الكهر بآية اذا قربت منها الاصبع مثلاً غير الشدة فيه والضعف في الآخر السابعة قد ثبت ان الكهر بآية تطلب اجود الاجسام الموصلة لتجذبه وحيث ان الصاعقة منها على ما ذهبوا اليه فان كان الاجود في ذلك ما على سطح الارض حصلت طلقة الصاعقة عليه وان كان ما في باطنها كالاجسام المعدنية حصلت الطلقة عليه فتشق الصاعقة الارض لتصل الى تلك الاجسام وان تساوى الجسمان في قوة التوصيل فما ارتفع على سطح الارض واو قليلا حصلت عليه الطلقة ويكون هو المعرض للاصابة بالصاعقة اولا فيعلم من ذلك ان الاشجار العالية اقرب الى حصول طلقة الصاعقة عليها من الاشجار المنخفضة فلا ينبغي القرب منها مدة الصواعق واجود ما يفعله الانسان ان يتباعد عن كل مرتفع حوله وينام على الارض ولا يتحرز عن ان يقيم في محال في رؤسها او اسطحها بعض اجسام موصلة لكهر بآية وسبب كثرة اصابة الصاعقة للناظر ارتفاعها ووجود الجسم المعدني في رؤسها وهو هلالها وعلى هذا الاصل بنيت مانعة الصاعقة وهو قضيب متخذ من اجود الموصلات وهو الحديد له رأس دقيق كالسهم لميل الكهر بآية الى الرأس الدقيقة متخذ

ذلك الرأس من معدن لا يصدى كالبلاتين والذهب أو يفسد  
 به يتصل طرفه بجرفي باطن الأرض أو بتراب رطب لا يحف  
 والآصار فاصلا فتبقى الكهر بائية عليه وربما انتقلت منه إلى  
 الأجسام الموصلة القريبة منه فضمرت بها وينبغي أن يكون بعيدا  
 عن البنان قليلا وقد استحسن بعضهم جعل طولها سبعة  
 وعشرين قدما غير أنه كلما كانت أطول كانت انفع وحيث أنا  
 قد امرنا بالتمسك بالاسباب الظاهرة ظاهرا فينبغي استعمالها  
 التجربة نفعها مع التوكل على مسبب الاسباب فإن ذلك اعظم  
 في الوقاية عند أولى الالباب فهو الضار النافع المعطى المانع  
 الفاعل المختار الواحد القهار الرحمن الرحيم العالم الحكيم

طبعت بمطبعة معارف سورية الجميلة تسع بقيت  
 من جمادى الثانية سنة ثلاثمائة والف

١٣٥٥



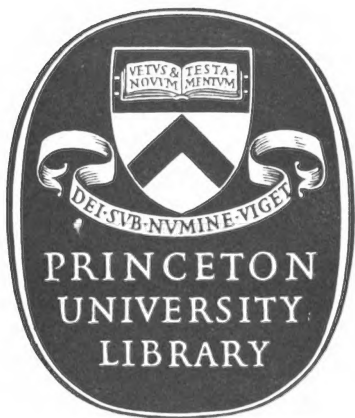












Wilton Lloyd-Smith

Class of 1916

Memorial Fund

(ARAB)

QC171

.F383

1883

Princeton University Library



32101 076415825